Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/memoriedellirist12iris

MEMORIE

DELL' I. R. ISTITUTO VENETO

DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI.

MEMORIE

DELL' I. R. ISTITUTO VENETO

DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI

VOLUME DUODECIMO

VENEZIA
PRESSO LA SEGRETERIA DELL' I. R. ISTITUTO
NEL PALAZZO DUCALE
1864.-66

AVVERTIMENTO

In esecuzione dell' articolo 134 degli statuti interni si dichiara che ogni autore è particolarmente risponsabile delle opinioni e dei fatti esposti ne' proprii scritti.

VENEZIA, NEL PRIV. STAB. DI GIUSEPPE ANTONELLI EDIT.

SCELTA

DI

FICEE NUOVE O PIÙ RARE DEL MARE ADRIATICO

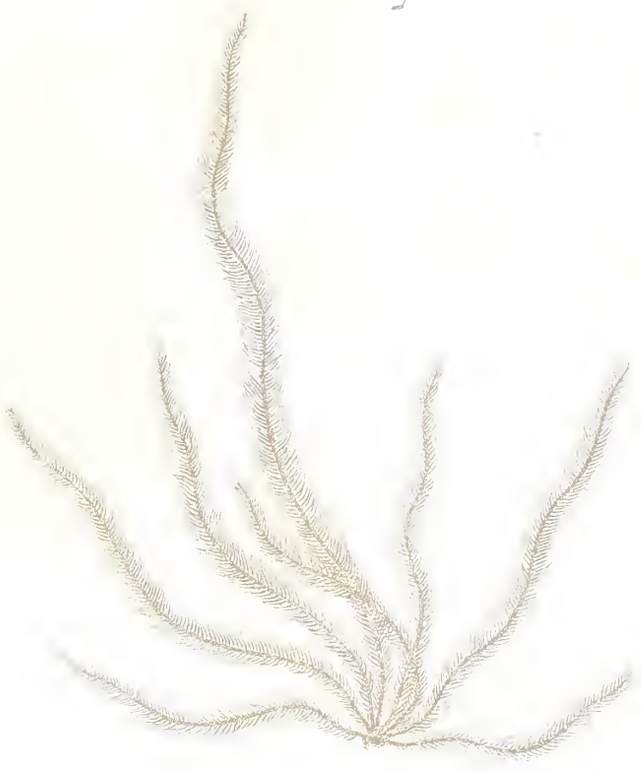
FIGURATE, DESCRITTE ED ILLUSTRATE

DAL M. E. DOTT. G. ZANARDINI

DECADE QUINTA

in continuazione della pag. 306 *del Vol. XI, Parte II.*

2



4

3

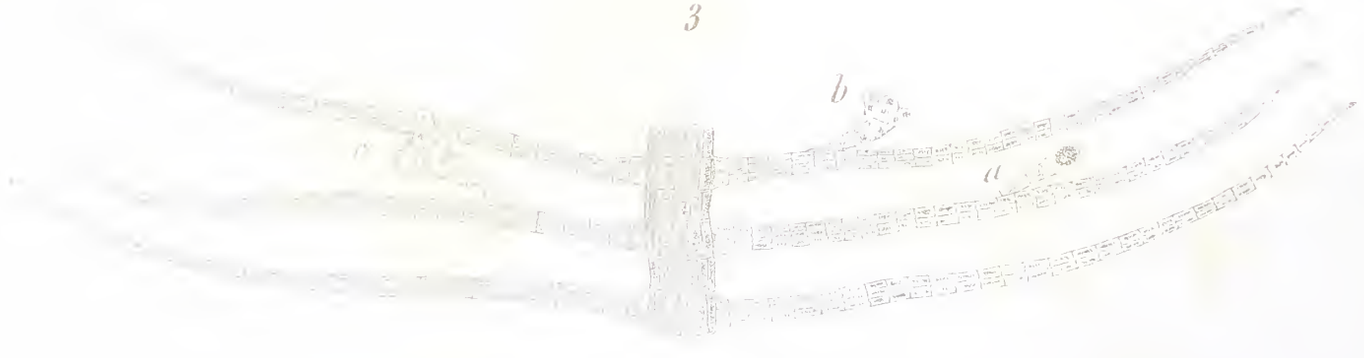


Tavola XXXIII.

SPHACELARIA PLUMULA *(Menegh.), Zanard.*

Car. gen. Fronda filiforme cilindrica, di rado compressa, rigida, in più modi ramosa, ordinariamente pennata sopra lati opposti della rachide, in qualche caso quasi dicotoma, all' apice unicellulare, nel resto, per interna divisione della cellula primitiva, molticellulare, articolata, nuda ovvero provveduta di uno strato corticale celluloso, e ricoperta talvolta esternamente da fibre radiciformi decorrenti. Fruttificazione doppia; 1. Capsule ovoidee, sopra gli ultimi rami solitarie, ovvero aggregate; 2. Silique similmente ovoidee per lo più situate nelle ascelle delle ultime ramificazioni. — Propaguli ora clavati, ora tricorni, ovvero appena distinti dai rami ordinarii, qua e là sparsi sopra le ultime divisioni della fronda. — Sphacelaria (*Lyngb.*) da σφακελος, gangrena; alludendosi all' apparenza propria degli apici della fronda.

Frons filiformis teretiuscula raro compressa, rigida, varie ramosa, saepius distiche pinnata, aliquando subdichotoma, apice monosiphonia (sphacelata) intus-divisione cellulae primariae polysiphonia, articulata, nuda vel corticata, fibrisque radiciformibus decurrentibus obtecta. Fructus duplex; 1. Capsulae ramulis affixae, solitariae vel aggregatae, ovoideae; 2. Siliquae itidem ovoideae plerumque in axillis ramulorum sitae. — Propagula clavata, tricornia, aut ramos aemulantia, in ramulis sparsim evolutae.

Sphacelaria *plumula*; fronda nuda, minutissima, semplice ovvero poco ramosa, articolata dalla base all' apice, densamente pennata, colle pinne opposte sul medesimo piano, semplicissime e distese; cogli articoli brevissimi; coi propaguli triboliformi sparsi sulle pinne.

S. plumula; *fronde estuposa minuta, simpliciuscula, tota articulata, densissime pinnata, pinnulis distiche oppositis simplicissimis patentibus; articulis brevissimis; propagulis tribuliformibus ad pinnulas sparsis.*

S. plumosa, *Menegh. Algh. ital. dalm. p.* 351 (*non Ag.* quoad specim. adr.).

Abit. Dalmazia * — Sebenico, *Vidovich.*

Descr. Trovasi per lo più fra mezzo ai cespi della *Sph. filicina*, ovvero sovra altre specie di serie diversa aderendovi per mezzo di poche fibre radicali. La fronda è sempre minuta arrivando appena, negli esemplari maggiori, a due centimetri di altezza. Cresce non di rado solitaria, e quando più frondi sorgono da un medesimo punto, in numero sempre scarso, formano un piccolo cespuglio molto diradato. La grossezza della rachide uguaglia appena la settima parte di un millimetro, e le pinne lunghe appena tre millimetri sono da tre a quattro volte più sottili; spuntano costantemente opposte, e sono tutte fra loro parallele e molto appressate, non essendovi frapposto, fra l'una e l'altra pinna, che un solo articolo della rachide, il quale è della metà più breve del diametro. Talvolta una delle pinne opposte si converte in un ramo laterale, e più di rado più pinne all' apice della rachide si convertono in rami; cosicchè la fronda, quantunque d' ordinario si conservi semplicissima, pure mostra in qualche raro caso una ramificazione che, con proporzioni ben minori, imita quella propria della *Sph. plumosa*, Lyngb. Manca però dello strato celluloso corticale densissimo proprio di quest' ultima; sicchè le articolazioni nella nostra specie riescono per ogni dove manifestissime. Colle sezioni orizzontali, diligentemente condotte, si rileva essere il filo primario composto di quattro sifoni simmetricamente circondati da un' altra serie di sifoni di calibro molto minore, i quali costituiscono la periferia dell' articolo in numero di sedici, per quanto abbiamo potuto osservare. Le pinne hanno struttura più semplice e gli articoli sono meno brevi, uguagliano cioè e talvolta superano anche il loro diametro. In nessuno dei nostri esemplari abbiamo potuto scoprire organi attinenti alla fruttificazione; vedemmo bensì sparsi sulle pinne dei propaguli del tutto somiglianti a quelli proprii della *Sph. tribuloides*. Cominciano clavati, cioè forniti di un peduncolo a tre articoli terminato da una sfacella di forma obovoidea (*V. fig.* 3, *a*), e con progressivo sviluppo (*V. fig.* 3, *b*), giunti alle maturità (*V. fig.* 3, *c*) mostrano forma nonchè struttura perfettamente simile a quella propria dei propaguli della specie suaccennata. La sostanza è molto rigida, quasi cornea; il colore è olivaceo-giallastro.

In dimensioni ben minori tanta è a primo aspetto la somiglianza della specie qui descritta colla *Sph. plumosa*, esclusivamente propria dei mari boreali, che il Meneghini *(l. c.)* ebbe appunto a scambiarla e descriverla quale una

forma giovanile della stessa, come abbiamo potuto accertarci coll'ispezione degli esemplari autentici esistenti nel di lui erbario. Ammessa pure una qualche concordanza nelle esterne apparenze, la struttura di ambedue è però tanto diversa che non potrebbe essere in alcun modo giustificata la loro fusione. Noi crediamo piuttosto che, essendo la fronda articolata dalla base all' apice, i rapporti di affinità siano maggiori fra essa e la *Sph. cirrhosa*, ed anzi, quest' ultima presentandosi sotto forme infinitamente variabili, potrebbe cadere il sospetto se pure la nostra dovesse appartenervi quale semplice varietà. Della *Sph. cirrhosa* molti sono gli esemplari da noi posseduti, in buona copia provenienti da svariate località. Fra tutti, dietro confronti istituiti, gli esemplari che più si avvicinerebbero alla specie presente sarebbero quelli comunicatici dal Lenormand col nome di *Sph. cirrhosa var. aegagropila*, provenienti da *Portbail* della Manica ; ma in essi, lasciando i caratteri di minore importanza, la struttura della rachide è ben diversa da quella da noi indicata ; manca la costante regolarità della ramificazione, gli articoli sono più lunghi anzichè del doppio più brevi del diametro come nella nostra ; le pinne non si mostrano costantemente opposte e distiche, non di rado spuntando fra loro incrocicchiate, cioè da diversi lati della rachide, carattere comune a tutte le forme della *Sph. cirrhosa*, quantunque non avvertito dagli autori. Di più in quest'ultima i propaguli vengono descritti di composizione poco distinta dai rami ordinarii, mentre nella nostra quegli organi, come si disse, sono del tutto simili a quelli proprii della *Sph. tribuloides*. Comunque sia, nel dubbio di confondere giovando meglio distinguere, ci sentiamo inclinati a riguardare autonoma la specie qui figurata, rimanendo piuttosto a ben rilevare, con osservazioni più mature, se tutte le forme dagli autori attribuite alla *Sph. cirrhosa* appartengano effettivamente ad uno stesso tipo specifico. Quanto alla *Sph. plumosa* è da avvertirsi che il Kützing trovò di separarla dalle congeneri istituendo per essa e per la *Sph. squamulosa*, del Suhr, il genere *Chaetopteris (Phycol. p.* 293) ; separazione che venne adottata dallo stesso G. Agardh *(Sp. alg.* 1, *p.* 40), appoggiandosi alla presenza dello strato corticale che vela le articolazioni in quelle due specie. Ma per coerenza di principii dovrebbesi allora per la stessa ragione smembrare le Polisifonie a fronda nuda da quelle che presentano una fronda corticata, nelle quali appunto le articolazioni cessano di essere manifeste

perchè ricoperte da uno o più strati di cellule minori. Sennonchè tale condizione organografica valendo a fissare nelle Polisifonie una sezione anzichè un genere distinto, per analogia di confronti il nome *Chaetopteris* meglio varrebbe a significare la sezione delle Sfacellarie corticate. Secondo G. Agardh tre generi *(Sphacelaria, Chaetopteris* e *Cladostephus)* costituirebbero un ordine *(Sphacelarieae)* a suo dire finora confuso colle Ettocarpee; ma nemmeno in tale opinione ci è dato poter secolui convenire. E difatti egli considera facilmente distinta la famiglia delle Sfacellaricе per la fronda polisifonia, sfacellata negli apici e per la maniera di crescere in assoluta dipendenza colle sfacelle: *Ab Ectocarpeis differunt fronde polysiphonia, apicibus sphacellatis et crescendi modo a sphacellis pendente omnino peculiari (Sp. alg. 1, p. 28)*. In quanto alla fronda monosifonia o polisifonia sarebbe troppo lungo lo annoverare esempi dimostranti che in altri ordini di serie diversa tale carattere, anche per consenso del sullodato autore, non ha valore sufficiente a giustificare la separazione; e fra tutti citeremo i generi *Halodictyon* a fronda monosifonia e *Dasya* a fronda polisifonia appartenenti ad uno stesso ordine, cioè a quello delle Rodomelee. Per ciò che ragguarda al modo di crescere non sapremmo ravvisarvi alcuno straordinario comportamento; la fronda dapprima monosifonia, costituente la così detta sfacella, consta di una cellula che, pel consueto processo di sdoppiamento longitudinale, va in seguito dividendosi più o meno ripetutamente fino al punto di produrre il differente numero di sifoni che riscontrasi nelle diverse specie e nelle varie parti appartenenti ad una stessa fronda. Un medesimo processo avviene anzi negli articoli inferiori dello stesso *Ectocarpus Mertensii*, per cui non senza qualche appoggio l'Agardh padre dapprima ebbe ad annoverare quella specie fra le Sfacellarie *(Syst. alg. p. 166)*. Badando più di tutto agli organi della fruttificazione conchiuderemo essere noi di avviso che le Ettocarpee e le Sfacellariee di G. Agardh costituiscono un gruppo tanto naturale da non potersi suddividere senza forzare le basi sulle quali poggiano gli odierni studii tassonomici.

Fig. 1. Sphacelaria plumula — in grandezza naturale; 2. la stessa ingrandita con semplice lente; 3. Porzione della fronda fornita dei propaguli *a*, *b*, *c*, 130 volte ingrandita; 4. Sezione orizzontale della rachide 630 volte ingrandita.

Venezia pr. lit. [illegible]

Ser. FLORIDEAE Ord. *Wrangelieae*

TAVOLA XXXIV.

NACCARIA VIDOVICHII, *Menegh.*

CAR. GEN. Fronda filiforme, gelatinoso-mucosa, da ogni parte indeterminatamente ramosa, da principio costituita da un asse articolato, nudo, dal quale spuntano a verticillo dei fili articolati tri-dicotomi a divisioni terminanti alla medesima altezza e formanti uno strato periferico quasi continuo ; da ultimo composta pressochè di due strati distinti, cioè dal più interno e più prossimo all' asse immutato, formato da cellule ampie, jaline, rotondate ; e dal più esterno costituito da fili decorrenti, articolati e ramosi formanti uno strato corticale circondato da muco concreto. Fruttificazione ; 1. Cistocarpii sviluppati nella parte media ingrossata dei rami più giovani, costituiti da spore periformi agglomerate ed irraggianti alla base dei fili verticillati, e da essi ricoperte ; 2. Sferospore tuttora sconosciute. — NACCARIA (*Endl.*) ; genere dedicato a F. Naccari naturalista italiano.

Frons teretiuscula gelatinoso-mucosa quoquoversum vageque ramosa, primum axi articulato, monosiphonio nudo ramellisque verticillatis tri-dichotomo-fastigiatis, stratum subcontinuum periphericum formantibus, constituta, demum fere duplici strato axim immutatum ambiente contexta ; interiore cellulis magnis, hyalinis, rotundatis, exteriore filis decurrentibus articulato-ramosis stratum corticalem, muco solidescente obvolutum, formantibus. Fruct. 1. *Cystocarpia in media parte ramulorum intumescente evoluta, ex sporis pyriformibus ad basim ramellorum verticillatorum fasciculatim radiantibus, iisque obtectis, constituta ;* 2. *Sphaerosporae. . . . .*

NACCARIA *Vidovichii* ; fronda ingrossata irregolarmente ramosissima cogli ultimi rami molto tenui ed allungati, per lo più forcuti e divaricati ; coi verticilli dei fili orizzontali abbastanza distinti, ossia fra loro alquanto disgiunti.

N. Vidovichii ; *fronde crassiuscula irregulariter ramosissima, ramulis elongatis tenuissimis divaricatim ramulosis, saepe furcatis ; verticillis ramellorum horizontalibus laxiusculis et invicem discretis.*

Naccaria Vidovichii, *Menegh. in Giorn. bot. it.* 1848, *p.* 298. *Kütz. Sp. alg. p.* 744. *J. Ag. Sp. alg. II, p.* 715.

N. Wigghii, *J. Ag. Alg. med. p.* 87 (excl. syn.)

N. gelatinosa, *J. Ag. Sp. alg. II, p.* 713.

Abit. Dalmazia, — *Vidovich.*

Descr. Un solo esemplare, estratto dal mare colle reti da pesca del corallo, venne spedito dal Vidovich al Meneghini, che di recente si compiacque affidarlo in nostre mani affinchè la specie, per quanto sembra rarissima, cresciuta a grande profondità, possa essere qui da noi figurata ed illustrata. L' esemplare che abbiamo sott' occhio non arriva a tre pollici di altezza e sembra sviluppato sopra qualche zoofito cui aderiva mediante minutissimo callo radicale. La fronda, alla base alquanto attenuata, va ingrossando mano a mano che si fa sempre più ramosa; cosicchè nel suo diametro maggiore presenta fino a due millimetri di grossezza, quindi bruscamente torna ad attenuarsi verso le estremità superiori. I rami sorti fino dalla base del caule, compresi quelli del secondo e terzo ordine, non presentano un tipo costante; spuntano ora alterni, ora unilaterali, talvolta opposti a distanze variabili, e sempre risultano inseriti sovra punti diversi; dimodochè la fronda direbbesi squarroso-ramosa. Le estremità di tutti i rami, come si disse, estremamente attenuate si risolvono in ramoscelli lateralmente ramellosi spesso forcuti e molto fra loro divaricati. Questi ramoscelli spuntano eziandio lateralmente e da ogni parte sul caule e sui rami, e sono quelli che al pari dei ramoscelli terminali, alla metà circa della loro lunghezza inturgiditi, portano la fruttificazione ordinariamente solitaria su ciascun ramoscello, in qualche raro caso ripetuta sullo stesso ramoscello allorchè risulti molto allungato. Il caule e i rami primarii si compongono di un asse monosifonio, sottile, articolato, circondato da ampie cellule rotondate, incolori, le più esterne delle quali, di diametro alquanto minore, sono ricoperte da fibre decorrenti, articolato-ramose e colorate comprese entro un margine diafano dovuto alla presenza di un muco solidificato. I ramoscelli invece constano dell'asse articolato, dal quale spuntano, poco al di sotto di ciascun articolo, dei piccoli rametti pure articolati disposti a verticillo, dapprima tricotomi (?), quindi dicotomo-fastigiati e in modo che i verticilli sono bensì fra loro alquanto avvicinati, ma non formano mai quello strato continuo periferico proprio della *N. Wigghii*, Endl. Là dove il ramoscello inturgidito porta la fruttificazione i fili componenti lo strato periferico risultano più allungati, ed alla base di essi maturano le spore periformi, fra loro aggruppate a fascicoli irraggianti all' intorno dell' asse. La sostanza della fronda è gelatinosa piuttosto mucosa, in modo che fortemente aderisce appianandosi sulla carta colla disseccazione; bagnata però ben presto inturgidisce e, ricuperando la primitiva forma, facilmente si distacca dalla carta stessa. Il colore è di un bel rosso, che facilmente sbiadisce e si cangia in una tinta leggermente verdastra.

La specie è molto vicina alla *N. Wigghii*, però sembra da essa abbastanza distinta tanto per caratteri esteriori, come per differenze riposte nell'intima struttura della fronda, la quale arriva a grossezza maggiore quantunque i ramoscelli risultino maggiormente attenuati, ossia più sottili, più lunghi, più ramosi e più divaricati che nella *N. Wigghii;* cosicchè il portamento riesce alquanto diverso. Per ciò che ragguarda la struttura abbiamo già avvertito che nelle parti giovanili della fronda i fili disposti a verticillo intorno all' asse centrale sono bene fra loro distinti e non arrivano quindi a comporre uno strato periferico continuo, come vedesi nella *N. Wigghii.* Egli è per quest' ultimo carattere che noi abbiamo creduto dover qui riportare quale sinonimo la *N. gelatinosa* di Giacobbe Agardh ; essendochè la legge di priorità ci obbliga a ritenere come più anziano il nome dato dal nostro Meneghini. Esemplari raccolti a Marsiglia dal Solier, e spediti al Meneghini col nome di *N. Wigghii*, li riconoscemmo perfettamente corrispondenti alla specie qui descritta ; per modo che ci è dato affermare senza esitanza che la specie mediterranea, distinta dall' Agardh col nome di *N. gelatinosa*, è identica affatto alla specie adriatica anteriormente denominata *N. Vidovichii* dal Meneghini. Il sullodato Giacobbe Agardh, istituendo una sezione distinta, ebbe a comprendere in questo stesso genere l' *Atractophora hypnoides* egregiamente illustrata dai fratelli Crouan negli *Ann. sc. nat.* 1848, *vol. X*, *p.* 361. Sennonchè, avendo noi potuto istituire confronti sopra esemplari autentici, da ultimo graziosamente comunicatici dagli stessi autori, non possiamo concorrere nella opinione manifestata dall' Agardh, e riteniamo piuttosto che il genere *Atractophora* non possa riguardarsi quale tipo di una famiglia distinta, come vorrebbero i sullodati autori, bensì quale genere alle Naccarie strettamente vicino in quella guisa come sono fra loro vicini i generi *Helminthora* ed *Helminthocladia* nell' ordine delle *Helminthocladieae.* Le differenze infatti di struttura sarebbero anzi più manifeste e valutabili fra i generi in questione di quello che fra i due ultimi da noi addotti per esempio. Nelle Naccarie, quando la fronda ha conseguito il suo completo sviluppo, l' asse rimane sempre immutato e lo strato di ampie cellule che lo circonda sembra dovuto all' ingrossamento degli articoli inferiori dei fili a verticillo, mentre dagli articoli superiori procedono le fibre decorrenti che esternamente rivestono lo strato celluloso, nell' atto che il muco, il quale dapprima disciolto rav-

volgeva quei fili, da ultimo si consolida ed inchiude a foggia di astuccio la fronda matura; dimodochè in essa scompariscono affatto i fili a verticillo che da principio formavano lo strato periferico. Nell' *Atractophora* invece quei fili persistono immutati dal principio al fine dello sviluppo della fronda e manca affatto l'astuccio tanto evidente nelle Naccarie. Il tubo centrale che costituisce l' asse non rimane immutato come in quelle, ma ingrossa notabilmente e si riveste di fibre decorrenti, pure sempre più ingrossate, immediatamente provenienti dalla base dei fili a verticillo. L' aumento dunque del diametro della fronda in quest' ultimo caso ha luogo dall' interno verso l' esterno, mentre l' opposto succede nelle Naccarie. Anche i caratteri tratti dalla fruttificazione concorrono in qualche modo a corroborare la distinzione generica; giacchè nelle Naccarie il frutto si compone di spore periformi inserite a fascio alla base dei fili fra le stesse interposti (*V. fig.* 4), e nell' *Atractophora* le spore, obovoideo-rotondate, risultano sviluppate a racemi negli ultimi articoli dei fili compiutamente trasformati per modo che in tal caso mancano gli elementi sterili che accompagnano le spore nelle Naccarie (*V. fig.* 5). Che la fruttificazione di ambedue i generi in discorso sia molto affine a quella delle Wrangelie non sarebbe a muovere dubbio, ed anzi qualora in queste ultime la base del cistocarpio si prolungasse in un asse superante i fili fruttiferi allora avrebbesi in fatto una forma del tutto simile a quella propria dei due generi surriferiti. Alcuni autori riconoscono in tale fruttificazione molta affinità col cistocarpio distinto col nome di ceramidio, ed anzi Giacobbe Agardh, fissando l' ordine delle *Wrangelieae*, ebbe a collocarlo dappresso a quello delle *Chondrieae* (*Sp. alg. II, p.* 701). Noi però crediamo che tanto per la struttura della fronda quanto per la fruttificazione, in perfetta armonia con essa, le *Wrangelieae* si accostino invece alle *Helminthocladieae*, mostrando il cistocarpio maggiori rapporti di affinità col desmiocarpio di quello che col ceramidio.

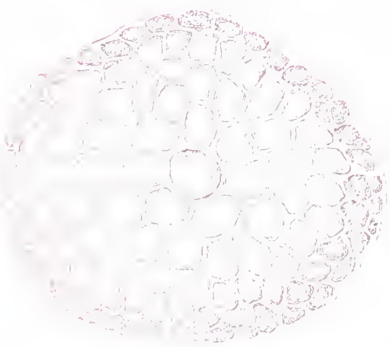
Fig. 1. Naccaria Vidovichii — di grandezza naturale; 2. Porzione della fronda con ramo portante il cistocarpio, 130 volte ingrandita; 3. Sezione orizzontale di un ramo primario, 130 volte ingrandito; 4. Uno dei fili componenti il cistocarpio con spore basilari, 630 volte ingrandito; 5. Filo fruttifero del cistocarpio dell' *Atractophora* similmente ingrandito.

1

2

3

4



Venezia presso M Fontana

Ser. FLORIDEAE Ord. *Sphaerococcoideae*

TAVOLA XXXV.

DELESSERIA LOMENTACEA, *Zanard.*

CAR. GEN. Fronda membranacea, stipitata e costata, fogliforme, talvolta anche venosa, variamente divisa e spesso prolifera alla regione della costa, costituita da doppio ordine di cellule, di cui le centrali, componenti la costa, sono più sottili ed allungate, quelle più esterne, riferibili alla lamina fogliacea, sono rotondato-angolose, simmetricamente disposte ed abbreviate, con ordine decrescente, dalla costa al margine. Fruttificazione ; 1. Coccidii sessili sulla costa o sulle vene della fronda, talvolta sopra foglioline distinte, di forma emisferica racchiudenti, per entro il pericarpio formato da un tessuto celluloso più tenue, dei fili sporiferi moniliformi sorgenti da una placenta basilare ; 2. Sferospore triangolarmente quadripartite, raccolte in sori circoscritti e sparsi sulla fronda o situati sopra foglioline distinte. — DELESSERIA (*Ag.*) ; in onore del barone Delessert illustre mecenate della botanica.

Frons stipitato-foliiformis, membranacea, costata, quandoque et venosa, varie divisa, e costa saepe prolifera, duplici strato constituta, centrali nempe, costam efficiente, cellulis elongatis tenuioribus, exteriori, laminam occupante, cellulis rotundato-angulatis symmetrice dispositis, e costa ad marginem crassitie decrescentibus, composito. Fruct. 1. Coccidia in costa venisque frondis aut phyllorum sessilia, hemisphaerica, fila sporifera moniliformia a placenta basali egredientia intra pericarpium, cellulis tenuioribus constitutum, foventia ; 2. Sphaerosporae triangulatim quadripartitae in soros frondis aut sporophyllorum definitos collectae.

DELESSERIA *lomentacea* ; fronda costata, parcamente ramosa per segmenti fogliacei, provenienti dalla costa robusta da ultimo ingrossata, lanceolato-lineari alquanto allungati colla lamina non di rado interrottamente strozzata, quindi concatenati intieri al margine, da ultimo corrosi e lacerati.

D. lomentacea ; *fronde costata, foliolis a costa valida, demum crassa, prorumpentibus laxe ramosa ; foliolis lanceolato-linearibus, elongatis haud raro e costa apice denudata lomentaceo-concatenatis, margine integris, serius eroso-dilaceratis ; fructibus.....*

D. lomentacea, *Zanard. Sagg. class. fic. p. 45. J. Ag. Sp. alg. II, p. 697. Wormskioldia sp. nov. Menegh. Sunto, Atti congr. Firenz. 1841, p. 12. Hypoglossum concatenatum, Kütz, Sp. alg. p. 877.*

Abit. Dalmazia * — Melada, *Vidovich* (Hb. Meneghini).

Descr. Cresce a grande profondità e i pochi esemplari finora raccolti vennero estratti dal mare colle reti da pesca del corallo. La fronda, nei nostri maggiori esemplari alta da sette ad otto centimetri, attecchisce sulle roccie o sovra altri corpi marini a mezzo di un callo radicale piuttosto grosso dal quale parte uno stipite brevissimo che ben presto si mostra alato, benchè nelle parti inferiori, ossia più vecchie, non di rado i margini membranacei risultino corrosi, lacerati, e in varii punti mancanti. La fronda da principio semplice, lanceolata, allungandosi va assumendo una forma che si avvicina alla lineare; e dalla costa, sempre più ingrossata, partono delle prolificazioni a guisa di rami del tutto simili alla fronda primaria da cui provengono. Questi rami, ovvero dicansi segmenti fogliacei, spuntano con brevissimo stipite ora solitarii alternanti, ora gemini ed opposti, cioè sorti sopra un medesimo piano da ambedue i lati delle coste, sempre però a grande distanza gli uni dagli altri; sicchè, col ripetersi più volte di tale processo vegetativo, la fronda si fa ramosa, a rami però assai diradati. Ciascun ramo è rappresentato da un segmento fogliaceo, come si disse, simile a quello da cui procede; arriva ordinariamente alla lunghezza di sei centrimetri, e nella maggiore larghezza misura fino a sette millimetri. La costa, che percorre la parte mediana del segmento in continuazione dello stipite ben presto alato, è alquanto robusta e va ingrossando quanto più il segmento invecchia. La lamina non è sempre tutta continua ed uguale dalla base all'apice; non di rado mostrasi interrotta quasi per istrozzatura; locchè avviene per ciò che la fronda si fa prolifera non solo lunghesso la costa mediana, ma eziandio sull' apice della stessa, frequentemente acuto, ma talvolta anche ottuso ed allora prolifero. La costa è come al solito formata da cellule allungate, le quali però terminando pressochè sullo stesso piano danno alla costa stessa un' apparenza di filo polisifonio articolato. Le cellule allungate sono poi ricoperte da una o più serie di cellule minute, le quali costituiscono quindi uno strato corticale molto addensato, specialmente nella parte che si riferisce allo stipite del segmento, e più ancora in quella dello stipite generale della fronda, il quale è molto più ingrossato degli altri. Le cellule componenti le ali della costa, vale a dire, le cellule della lamina dei segmenti fogliacei, sono alquanto grandi, hanno forma simmetrica esagonale rotondata e pareti molto consistenti; vanno decrescendo in grandezza dal centro alla periferia, ove risultano minute e di forma piuttosto allungata. Vista con semplice lente la lamina apparisce elegantemente areolata e segnata da strie un po' oscure che partendo da punti opposti della costa si dirigono all' insù con angolo ottuso e si perdono verso il margine della lamina. A prima giunta potrebbero scam-

biarsi per venature uscenti a foggia di penna dalla costa, ma coll' esame microscopico si rileva che il parenchima della lamina è tutto omogeneo, affatto privo di vene; cosicchè quell' apparenza è piuttosto dovuta a traccie segnate dal mutuo contatto delle pareti cellulari. Nei pochi esemplari esaminati manca del tutto la fruttificazione. La sostanza della fronda è ferma alquanto tenace, per cui poco o nulla aderisce colla disseccazione sulla carta; il colore è di un rosso sanguigno alquanto cupo negli esemplari più maturi.

Quantunque pochi sieno gli esemplari finora raccolti e benchè rimangano tuttavia sconosciuti i particolari inerenti agli organi della fruttificazione, pure crediamo non sia troppo azzardato l' assunto di riguardare fin d' ora abbastanza distinta la specie qui descritta. A chi volesse confonderla colla *D. hypoglossum*, Lamour., avvertiremo che, posta pure a calcolo la variabilità delle forme da quest' ultima assunte, il portamento nella nostra, dovuto alla scarsezza dei rami, alla larghezza e lunghezza dei segmenti fogliacei non di rado all' apice proliferi, è del tutto diverso. A ciò si aggiunga la robustezza della costa nonchè la struttura della lamina rigida a cellule più grandi, di forma più regolare, e si avrà una somma di caratteri sufficienti a stabilire la proposta distinzione, la quale speriamo possa essere in seguito corroborata eziandio dai caratteri tratti dagli organi della fruttificazione. Meno ancora giustificato sarebbe poi lo scambio della stessa colla *D. ruscifolia*, Lamour., alla quale si avvicinerebbe in qualche modo per la larghezza dei segmenti fogliacei; e ciò perchè la lamina manca affatto delle venature pellucide tanto evidenti in quella specie. A nostro avviso tre sarebbero dunque le Delesserie finora rinvenute nel mare Adriatico, cioè; 1. la *D. hypoglossum*, cui è da riferirsi quale forma o varietà la nostra *D. (Wormskioldia) crispa (Syn. alg. p.* 91, *tab. II, fig.* 2), nonchè l' *Hypoglossum minutum*, del Kützing *(Sp. alg. p.* 875), il quale non è che una forma o meglio dicasi uno stato giovanile della medesima specie; 2. *D. lomentacea* qui da noi figurata e descritta; 3. *D. penicillata (V. sopra tav. XIII)*, alla quale non esitiamo riferirvi gli esemplari raccolti dal Titius in Istria a Pirano e determinati dal Kützing sotto il nome d'*Hypoglossum confervaceum (sec. Bertol. fl. ital. crypt.* 1862, *p.* 64), ch'entra quale sinonimo della specie già da noi anteriormente illustrata. Con grande soddisfazione ci fu dato poter confrontare uno degli esemplari distribuiti

dal Titius sotto il nome indicato e lo trovammo somigliantissimo ai nostri; senonchè i segmenti fogliacei non sono ridotti a quella massima tenuità che abbiamo avvertito; locchè potrebbe dipendere da un diverso grado di sviluppo, forse riferibile all' epoca diversa in cui gli esemplari vennero raccolti; in ogni modo correrebbe fra gli esemplari del Titius e i nostri quella stessa differenza che passa fra il *Nitophyllum Vidovichii* e il *N. confervaceum* che abbiamo creduto dover fondere insieme *(V. sopra tav. XXI)*. Come riferimmo *(V. Vol. X, p.* 469) le specie abbastanza numerose del genere, a facilitazione dello studio, furono separate in quattro sezioni principali secondochè la fronda rimane indivisa, ovvero mostrasi dicotoma, ovvero pinnatifida e pennata, oppure ramosa per prolificazioni sporgenti dalla costa. Ora merita osservazione il fatto che tutte tre le specie raccolte nel mare Adriatico appartengono appunto a quest' ultima sezione. Fra le specie esotiche a fronda indivisa non figurerebbe che la sola *D. americana*, Ag.; dappoichè la *D. sanguinea*, Lamour., fu da Giacobbe Agardh, preceduto dal Kützing, elevata a tipo di un genere distinto *(Wormskioldia sanguinea)*, con parole però che indicano l' incertezza colla quale si persuase di adottare la separazione: *Genus, Kützingio duce, a Delesseria separatum, cum qua habitu et pluribus notis ita convenit, ut an jure distinctum sit diu sane dubitaverim (Sp. alg. II, p.* 407). Gli argomenti che indussero l' autore ad approvare tale smembramento si fondano sulla forma, collocazione e struttura del frutto concettacolare, e, a vero dire, a prima giunta la fruttificazione della *D. sanguinea* apparirebbe alquanto distinta da quella delle congeneri, nelle quali il coccidio è per lo più emisferico e sorge dalla costa, o dalla stessa lamina; ma allorchè si confrontino i coccidii di quella specie con quelli della *D. rostrata*, J. Ag., tali caratteri differenziali sfumano per modo che noi crederemmo migliore consiglio quello di ritornare alla prisca nomenclatura collocando la specie in questione fra le Delesserie a fronda indivisa in apposita tribù o sottosezione distinta per la fruttificazione sviluppata sopra minutissime prolificazioni che portano il nome di sporofilli.

Fig. 1. Delesseria lomentacea — in grandezza naturale; 2. Segmento fogliaceo 23 volte ingrandito; 3. Porzione dello stesso 65 volte ingrandita; 4. Sezione orizzontale dello stipite 130 volte ingrandita.

A
3
5
B
3
4

Ser. FLORIDEAE Ord. *Cryptonemeae*

TAVOLA XXXVI, *A*.

CHRYSYMENIA PINNULATA *(C. Ag.), J. Ag.*

CAR. GEN. Fronda cilindrica ovvero compressa, tubulosa, sessile, ovvero stipitata, talvolta provveduta di caule solido, più o meno ramosa, colla interna cavità percorsa da filamenti, per lo più rarissimi, articolati, dicotomi, provenienti dalle pareti costituite da un doppio strato di cellule, cioè dallo strato più interno formati da cellule ampie, vuote, perfettamente diafane, e dallo strato superficiale composto di cellule minori, colorate, frequentemente disposte in più serie verticali. Fruttificazione; 1. Favelle provvedute di un pericarpio quasi distinto, emisferico, in cima aperto, sôrte da una placenta basilare, circondate da filamenti anastomosati, e composte di spore minute strettamente fra loro conglomerate; 2. Sferospore sparse, provenienti dalla trasformazione delle cellule superficiali, all' epoca della maturità quadripartite in forma di croce. — CHRYSYMENIA (*J. Ag.*), da χρυσος, oro ed υμην, membrana; nome desunto dal colore cangiante della fronda membranosa.

Frons teretiuscula vel compressa, tubulosa, acaulis vel caulescens, plus minusve ramosa, tubo filis plerumque laxissimis, articulato-dichotomis, parietalibus, percurso, duplici strato cellularum constituta; interiori cellulis magnis, inanibus, hyalinis; exteriori cellulis minoribus, colorantibus verticaliter seriatis formata. Fruct. 1. *Favellae intra pericarpium subproprium hemisphaericum, carpostomio regulari apertum, ad placentam basalem affixae, filis anastomosantibus circumdatae, sporas minutas arcte conglomeratas foventes;* 2. *Sphaerosporae morphosi cellularum superficialium ortae, sparsae, cruciatim divisae.*

CHRYSYMENIA *pinnulata;* fronda sessile, rigonfiato-tubulosa, tripennata, colle pinne per lo più opposte.

Chr. pinnulata; *fronde sessili, inflato-tubulosa, tripinnata, pinnis suboppositis.*

Halymenia pinnulata, *C. Ag. in Flora* 1827, *p.* 645, *seorsim p.* 21. *J. Ag. Symb. I, p.* 19. *Zanard. Syn. alg. p.* 88.

Dumontia ventricosa, *Zanard. Syn. alg. p.* 90.

Chrysymenia pinnulata, *J. Ag. Alg. medit. p.* 106. *Zanard. Cellul. mar. p.* 23. *Montagn. Fl. alger. p.* 97. *J. Ag. Sp. alg. II, p.* 212.

Halarachnion pinnulatum, *Kütz. Sp. alg. p.* 721.

Halymenia algeriensis, *Montagn. Crypt. alger. p.* 7, *tab.* 9, *fig.* 2.

Abit. Litorale veneto *; Istria, Dalmazia — Pirano, *Lorenz*; Zara, *Sandri*; Sebenico, *Vidovich*; Lesina, *Botteri*.

Descr. Cresce sugli scogli costantemente sommersi, ma più di frequente viene estratta dal mare colle reti da pesca; ed è in tal modo che noi raccogliemmo i primi esemplari nel porto di Chioggia. In Istria, e specialmente in Dalmazia, trovasi più abbondantemente, come si rileva dai varii esemplari pervenutici da que' luoghi. Nello stato molto giovanile, ossia nei primordii dello sviluppo, la fronda sorge, attenuata alla base, da una callosità radicale e, per brevissimo tratto comparendo semplicissima, verso l' apice si divide in più segmenti quali primordii della ramificazione successivamente pennata (*V. fig.* 1). La fronda adulta, nei nostri esemplari maggiori, misura da sette ad otto centimetri e forse più. Fino dalla base divisa e suddivisa veste la forma di una fronda tubuloso-saccata più volte pennata. Nei varii esemplari riscontransi però notevoli differenze nella disposizione e lunghezza dei rami primarii e secondarii; cosicchè non sempre la fronda risulta decisamente e regolarmente pennata colle pinne opposte. Talvolta, e sovrattutto negli esemplari maggiormente sviluppati, molti rami spuntano alternanti, in qualche caso compariscono invece quasi disposti a verticillo, cioè da tre a quattro sôrti tutti all' intorno del ramo principale tubuloso. Sono parimenti variabilissimi i loro rapporti, giacchè ora veggonsi molto numerosi ed avvicinati fra loro ed ora scarseggiano situati a ben maggiori distanze. Gli ultimi rami ora sono brevissimi quasi ovati ed ottusi all' apice, ed ora invece sono alquanto allungati pressochè cilindrici ed in cima piuttosto attenuati. In nessuno dei molti esemplari da noi esaminati abbiamo potuto riscontrare le sferospore; alcuni invece sono forniti dei cistocarpii i quali veggonsi ora scarsamente limitati alle parti superiori, ora abbondantemente sparsi per tutta la fronda, sempre alquanto sporgenti e visibili anche ad occhio nudo sotto forma di un emisfero avente nel centro un nucleo intensamente colorato dovuto alla presenza delle spore densamente fra loro agglomerate. Quanto all' intima struttura più serie di cellule vuote, jaline, decrescenti nel diametro dal centro alla periferia, compongono lo strato più interno, e una sola serie di cellule estremamente minute, colorate, strettamente fra loro avvicinate, costituisce lo strato superficiale ossia corticale della fronda. Il cistocarpio consta di un pericarpio rilevato in forma

di emisfero formato dagli strati più esterni delle cellule, e fra questi e gli strati più interni, formanti la base del cistocarpio, trovasi nicchiata la favella circondata da fili tenuissimi, jalini, simulanti una membrana pellucida circondante il nucleo della favella, il quale mediante accurati artifizii di osservazione, rilevasi composto di una placenta velata dalla massa delle piccole spore rotondato-angolose che irraggiano in forma di fiocco globoso dalla stessa placenta. La sostanza della fronda è tenue membranacea alquanto mucosa per cui bene aderisce sulla carta colla disseccazione; il colore è di un bel rosso rosato facilmente mutabile.

La somma variabilità della ramificazione, già da noi avvertita, ci dà il diritto di sospettare che le due specie dagli autori distinte col nome di *Chr. (Halymenia) pinnulata*, Ag., e *Chr. (Dumontia) ventricosa*, Lamour., non sieno che semplici forme di un medesimo tipo specifico. Difatti, confrontando le frasi descrittive date alle due specie, la prima si distinguerebbe per la fronda regolarmente pennata, per le pinne appressate, per gli ultimi rami ottusi quasi ovati ; la seconda per una ramificazione meno regolare, per le pinne più distanti, di cui le terminali sarebbero per lo più cilindriche ed attenuate all' apice ; le quali differenze, come ognun vede, di lieve momento, furono già da noi avvertite nella descrizione dei varii esemplari appartenenti alla *Chr. pinnulata*. Lo stesso Giacobbe Agardh, parlando di essa, soggiunge : *Forsan est junior planta sequentis (Chr. ventricosa), a qua vix nisi statura minori, pinnis tenuioribus et magis adproximatis distinguitur (Sp. alg. II, p.* 213). E descrivendo la *Chr. ventricosa*, lo stesso autore termina colle seguenti parole : *Specimina irregularius ramosa ab antecedente (Chr. pinnulata) facilius distinguuntur ; juvenilia, regularius pinnata, difficilius separantur (l. c.)*. Le quali osservazioni esposte dall' autore svedese concorrono esse pure ad appoggiare il nostro sospetto. Non a torto dunque, in altro luogo *(Syn. alg. p.* 90), i primi esemplari da noi raccolti furono attribuiti alla *Dumontia ventricosa* del Lamouroux ; giacchè, pei caratteri da essi offerti, più a questa che alla specie Agardhiana dovevano riferirsi. Notisi che tanto l' una quanto l' altra furono promiscuamente raccolte nel mare Mediterraneo ; cosicchè non è a stupirsi se sopra due forme, in dipendenza alla diversa età di un medesimo tipo, sieno state dagli autori create due specie distinte. Che se le riflessioni da noi qui avanzate dovessero essere in seguito confermate da stu-

dii più maturi, in allora, soppressa la specie Agardhiana, dovrebbe rimanere fermo il nome specifico dato dal Lamouroux come più anziano, e per conseguenza la sinonimia andrebbe ad essere di molto ingrossata. Egli è per quest' ultimo riguardo che ci siamo astenuti di qui passare senz' altro alla proposta riforma, quantunque da noi ritenuta, più che opportuna, inevitabile.

Fig. 1. 2. 3. Chrysymenia pinnulata — di grandezza naturale (1. esemplare giovanissimo; 2. esemplare adulto; 3. esemplare fruttifero); 4. Ramo fruttifero ingrandito con semplice lente; 5. Porzione della sezione orizzontale della fronda fruttifera 150 volte ingrandita.

Tavola XXXVI, *B.*

CHRYSYMENIA CHIAJEANA, *Menegh.*

Chrysymenia *Chiajeana;* fronda stipitato-caulescente, col caule brevissimo indiviso, filiforme solido, in cima terminato a foggia di ombrella da ramoscelli tubuloso-saccati, ovoideo-lanceolati, semplici, di rado forcuti.

C. Chiajeana ; *fronde stipitato-caulescente, caule brevissimo simplici, filiformi solido, ramulis saccato-tubulosis ovoideo-lanceoideis simplicibus, raro furcatis, terminato.*

? Physidrum ovale, *Dalle Chiaje Hydroph. Neap. Icon. p. 41, tab. XLII.*

Chrysymenia Chiajeana, *Menegh. in Giorn. bot. ital. I, p. 296. J. Ag. Sp. alg. II, p. 214.*

Gastroclonium Chiajeanum, *Kütz. Sp. alg. p. 866.*

Abit. Dalmazia — Capocesto, *Vidovich ;* Lesina, *Botteri.*

Descr. Da alcuni frammenti, che per lo più veggonsi attaccati al callo radicale, puossi inferire che la specie cresca sopra gli scogli o sopra altri corpi rivestiti di Melobesie e profondamente sommersi. Dal callo radicale minutissimo sorge il caule in forma di stipite filiforme solido alto da mezzo ad un centimetro tutto al più, grosso appena un millimetro, dalla cui cima si sviluppano i ramoscelli tubulosi più o meno numerosi, i quali partono da un medesimo piano e si dispongono più frequentemente aperti a guisa dei raggi di un ombrello. Questi ramoscelli, in numero per lo più di cinque, secondo i diversi stadj di età, possono trovarsi in numero minore ed anche maggiore avendone numerato in qualche esemplare da noi posseduto fino a nove. Il loro sviluppo è successivo in relazione all' età della pianta, e perciò appunto presentano forme e statura diversa nello stesso cespo. La forma diffatti è variabilissima; ora sono brevi ovoidei a rovescio, cioè attenuati alla base ed assai ottusi e rotondati all' apice ; ora si allungano attenuandosi da ambedue le estremità ed acquistando forma a lancetta ; ora molto più allungati offrono forma che si avvicina alla lineare, e talvolta appariscono fusiformi, quando cioè le estremità si mantengono attenuate ingrossando un poco la parte mediana. La loro statura è pure incostante, giacchè in qualche caso il ramoscello arriva a misurare fino a tre centimetri e più; dimanierachè l' intiera fronda, ordinariamente alta un pollice, giunge non di rado a maggiori dimensioni La gros-

sezza di questi ramoscelli segue le medesime leggi di straordinaria variabilità; essendochè il diametro da due arriva fino ad uguagliare cinque millimetri, e ciò avviene alloraquando la forma si accosta all' ovoidea; viceversa quanto più i ramoscelli sono allungati, tanto più in generale riescono sottili. Questi ramoscelli, comunemente semplicissimi, possono in qualche rarissimo caso mostrarsi divisi in forma di forca; come vedesi in alcuno dei molti esemplari che abbiamo sott' occhio (*V. fig.* 3). Un' altra particolarità merita di essere menzionata ed è la seguente. Qualche ramo dell' ombrella dirigendosi all' ingiù e poggiando col suo apice sul corpo sopra il quale cresce l' intiera pianta, quell' apice si fa calloso e dal callo spuntano in seguito nuovi ramoscelli tubulosi disposti ad ombrella, imitando così il modo di moltiplicazione propria delle piante terrestri stolonifere o sarmentose (*V. fig.* 4). La struttura della fronda è quella propria del genere; il caule solido è formato da grosse cellule midollari pressochè vuote e circondate da parecchi strati di cellule minori decrescenti nel diametro dall' interno verso la periferia, e racchiudenti nel centro un nucleo di sostanza leggermente colorata; la membrana dei ramoscelli tubulosi è alquanto tenue e si compone di sole tre serie di cellule maggiori oblunghe, vuote, jaline, alle quali si aggiunge l' unica serie di cellule minori rotondate e colorate costituenti lo strato più esterno della membrana, cinto quasi da una cuticola trasparentissima che largamente lo invoglie formando un margine diafano alquanto ampio. In nessuno dei molti esemplari da noi esaminati abbiamo potuto riscontrare traccia alcuna di fruttificazione. La sostanza della fronda è membranacea, rigida e carnosa nel caule, mucosa nei ramoscelli tubulosi che bene perciò aderiscono sulla carta colla disseccazione; il colore è roseo non di rado tendente al purpureo specialmente negli esemplari più vecchi.

Questa specie, descritta per la prima volta dal Meneghini *(l. c.)*, è senza dubbio distintissima; non è però ben certa la sua perfetta corrispondenza col *Physidrum ovale* del Dalle Chiaje, quantunque la figura da quest' ultimo data, nell' opera citata, pienamente vi si attagli per la forma e colorito della fronda. Troppo breve ne è la frase dall' autore aggiunta *(vesiculis rubris ovalibus, vel ramificata radicula obortis)* per poter chiarirne la dubbiezza; ed anzi l' ultima nota *(ramificata radicula)* non è propria della specie qui illustrata, nella quale non è dato vedere che un semplice callo discoideo, mentre nella figura più sopra citata la radice viene rappresentata a somiglianza di quella ordinariamente osservabile nelle piante

terrestri, composta cioè di un fitone munito di fibre o barbe laterali. Onde toglierci da qualunque incertezza sulla identità della specie avrebbe bastato il semplice confronto degli esemplari raccolti nel Mediterraneo con quelli dell'Adriatico, ed a tal uopo avevamo appunto interessato l' ottimo nostro Gasparrini di Napoli, il quale con sua lettera del 18 marzo 1864 spiacevolmente c' informava che, dietro indagini premurosamente da lui attivate, risulta non trovarsi nell' erbario alcun saggio della specie figurata dal Dalle Chiaje nella sua *Hydrophytologia* non avendo avuto l'autore il costume di porre in serbo gli oggetti da lui descritti. Dietro ciò sarebbe stato forse più conveniente di adottare per la nostra specie lo stesso nome specifico imposto dal Dalle Chiaje anzichè quello assegnato dal Meneghini; inquantochè il primo *(Chr. ovalis)* si presterebbe qualunque fosse per essere il caso, il secondo invece *(Chr. Chiajeana)* ammette ricisamente l' identità della specie tuttavia contenziosa per mancanza dei necessarii confronti. A proposito di nomenclatura, avendo il Dalle Chiaje compreso nel suo genere *Physidrum* il *Fucus uvarius* del Wulfen, potrebbe sorgere questione se la legge di priorità obbligasse a sopprimere quello di *Chrysymenia* da ultimo proposto da Giacobbe Agardh per comprendervi tutte le specie al *Fucus uvarius* affini. Noi però, lasciando intatta la questione, osserveremo piuttosto che s' ingannerebbe a partito quest' ultimo autore continuando ad avvicinare la pianta qui illustrata alla *Chylocladia ovalis*, com' egli mostra di inclinare colle seguenti parole : *An potius ad viciniam Chylocladiae ovalis transferenda (Sp. alg. II, p.* 214). Sopra tale argomento crederemmo superflua qualsiasi discussione bastando la semplice ispezione della immagine fedele da noi offerta a persuadere chiunque della grande distanza che corre fra una specie e l' altra di genere diverso. Da ultimo avvertiremo che nella breve descrizione del Meneghini trovasi fatta parola della fruttificazione : *Favellidia solitaria medium ramenti tenentia (l. c.)*, ma, come dicemmo più sopra, nei molti esemplari da noi posseduti manca assolutamente il frutto, e lo stesso dobbiamo dire degli esemplari esistenti nell' erbario Meneghiniano appositamente da noi consultato. Fidando però nell' acclamata diligenza di osservazione dell' ottimo nostro amico conchiuderemo col dire che, sia per l' abito esteriore come per la struttura della fronda e per la stessa fruttificazione, riscontrata dal Meneghini, la specie presente appartiene senza dubbio al genere indicato collocandosi, non male

a proposito, nella terza sezione di esso *(Botryocladia)* avendo un caule solido dal quale spuntano i ramoscelli tubuloso-rigonfi.

B. Fig. 1. 2. 3. Chrysymenia Chiajeana — in più forme di grandezza naturale; 4. Ramoscello tubuloso della stessa ingrandito con semplice lente; 5. Porzione della sezione orizzontale della fronda 150 volte ingrandita; 6. Sezione orizzontale del caule 100 volte ingrandita.

A
B
1
2
3

Scr. FLORIDEAE Ord. *Cryptonemeae*

TAVOLA XXXVII, *A*.

HALYMENIA LIGULATA *(Woodw), C. Ag.*

CAR. GEN. Fronda cilindrico-tubulosa per lo più compressa, ovvero schiacciato-appianata, gelatinoso-membranacea, ovvero carnosa; ora dicotomo-fastigiata, ora quasi palmata, ora pennata, talvolta anche indivisa formata da due strati distinti; cioè da fili midollari più o meno diradati, articolati e ramosi, verso la periferia terminanti in cellule rotondato-angolose, quindi in cellule minori superficiali rotondate e colorite costituenti lo strato corticale. Fruttificazione; 1. Favelle immerse nella fronda immediatamente sotto lo strato periferico e sospese fra i fili che le circondano, liberandosi in seguito a mezzo di un carpostomio da ultimo più manifesto, racchiudenti le spore strettamente agglomerate in forma di nucleo semplice racchiuso entro un periderma trasparentissimo, ed irraggiante da una placenta centrale; 2. Sferospore immerse nello strato periferico rotondate e divise in forma di croce. — HALYMENIA (*Ag.*) da αλς, mare, ed υμην, membrana.

Frons cylindrico-tubulosa saepius compressa, vel collapso-complanata, gelatinoso-membranacea, vel carnosa, dichotomo-fastigiata aut subpalmatim divisa, aut pinnata, quandoque indivisa, duplici strato contexta; filis nempe interioribus plus minusve laxioribus, articulatis et ramosis, peripheriam versus in cellulas rotundato-angulosas conversis, cellulisque minoribus superficialibus rotundatis coloratis stratum corticale efficientibus. Fruct. 1. Favellae frondi immersae, infra stratum peripheriicum filis ambientibus suspensae, carpostomio serius evidenti exeuntes, sporas in nucleum simplicem arcte conglobatas, ex placenta centrali occultata irradiantes, intra periderma hyalinum foventes; 2. Sphaerosporae strato peripherico immersae rotundatae, cruciatim divisae.

Halymenia *ligulata ;* fronda cilindrico-compressa, gelatinoso-membranacea, lineare, dicotomo-fastigiata, spesso lateralmente prolifera.

H. ligulata ; *fronde cylindrico-compressa, gelatinoso-membranacea, lineari, dichotomo-fastigiata margine et disco saepe prolifera.*

Ulva ligulata, *Woodw in Linn. Trans. III, p. 54. Engl. bot. tab. 420.*

Halymenia ligulata, *Ag. Sp. alg. p. 210 et Syst. p. 244. Grev. Alg. brit. p. 162, tab. 17. Harv. Mant. p. 52 et Phyc. brit. tab. CXII (excl. syn.). J. Ag. Sp. alg. II, p. 202.*

Halarachnion ligulatum, *Kütz. Phyc. gen. tab. 74, fig. 1, et Sp. alg. p. 721.*

Ulva rubra, *Huds. Engl. bot. 1627.*

Abit. Dalmazia — Zara, *Sandri ;* Sebenico, *Vidovich ;* Lesina, *Botteri.*

Descr. Da un minutissimo disco radicale sorge la fronda inferiormente alquanto attenuata in forma di stipite, che ben presto si dilata ed assume sembianza di una lamina cilindrico-compressa, che s' innalza da un pollice fino a due decimetri, della larghezza di due a cinque millimetri progressivamente assottigliata verso le parti superiori. Dal basso all' alto risulta ripetutamente divisa per dicotomia con ascelle alquanto rotondate e coi segmenti aperti, terminanti pressochè alla medesima altezza, in cima semplici, acuti, non di rado forcuti. I segmenti partono ora a grandi, ora a brevi distanze; sicchè la fronda nel suo insieme assume forme diverse mostrandosi ora alquanto allungata ed espansa, ora invece molto abbreviata e contratta. Di più, cresce talvolta affatto nuda dalla base all' apice; con maggiore frequenza però comparisce più o meno densamente prolifera, colle prolificazioni disposte a guisa di ciglia semplici o forcute, sì alla base che all' apice alquanto attenuate. In qualche caso avviene che alcuno dei segmenti della fronda rimanga accorciato e molto ottuso all' estremità, la quale in allora risulta tutto all' intorno coronata da novelle prolificazioni simili alle descritte. Le favelle sono minute sparse ovunque sulla fronda che rimane liscia nella sua superficie risultando le favelle del tutto immerse e sospese fra i fili articolati che le circondano. Questi medesimi fili, a tubo jalino, longitudinalmente percorsi da una stria dovuta all' endocromo poco colorato e dilatato alla regione delle articolazioni, compongono eziandio lo strato midollare della pianta, parcamente fra loro intrecciati e congiunti insieme per anastomosi. Una sola serie di cellule, irregolarmente rotondate e colorate, compone il tessuto corticale sotto il quale trovasi un' altra serie di cellule maggiori dalle quali partono i fili costituenti il tessuto più interno. La sostanza della fronda è gelatinosa membranacea e bene aderisce sulla carta disseccando ; il colore è coccineo talvolta tendente al porporino.

La specie finora attribuita all' Oceano atlantico, da Helgoland fino a Tangeri, non è estranea al mare Adriatico e molto probabilmente allo stesso mare Mediterraneo, benchè non ci sia noto che ivi pure sieno stati raccolti degli esemplari come nell'Adriatico. Per la sua struttura si distingue facilmente dalle congeneri; ed è per questa struttura che il Kützing *(Phyc. gen. p.* 394) ha creduto di doverla separare quale tipo di un genere *(Halarachnion)* distinto dalle *Halymeniae.* La quale differenza di struttura, secondo Giacobbe Agardh, è più illusoria che reale, dipendente cioè dalla sostanza più o meno gelatinosa della fronda nelle varie specie: *Si vero acido superfuso, quod gelatinam solvit, structura observatur, Halymenia ligulata et H. floresia vix minimam differentiam offerunt (Sp. alg. II, p.* 199), e notisi che quest' ultima specie viene ritenuta dallo stesso Kützing quale tipo del genere *Halymenia.* Resterebbe un carattere differenziale tratto dalla fruttificazione, ed ammesso dallo stesso Giacobbe Agardh: *Placenta in H. ligulata membranam adfixa videtur, in H. floresia filis interioribus forsan adnata (Sp. alg. II, p.* 198). Quantunque tale carattere, isolatamente considerato, non avrebbe valore sufficiente per appoggiare lo smembramento proposto dal Kützing, aggiungeremo inoltre rimanere noi molto dubbiosi sulla costanza di quel carattere; e ciò dietro osservazioni da noi istituite sopra buon numero di favelle, in alcuna delle quali ci parve vedere la placenta sôrta dall' interno, come appunto avviene nelle varie specie del genere *Halymenia.*

Fig. 1. 2. Halymenia ligulata. — Forme adriatiche in grandezza naturale; 3. Porzione dello strato corticale della fronda, 380 volte ingrandita; 4. Parte della sezione orizzontale della fronda fornita della favella similmente ingrandita.

TAVOLA XXXVII, *B.*

HALYMENIA VENTRICOSA, *Zanard.*

HALYMENIA *ventricosa ;* fronda saccato-rigonfia, gelatinoso-membranacea poco divisa, da ogni parte prolifera, colle prolificazioni simili alla fronda primaria, attenuate alla base, ottuse nell' apice, non di rado smarginato-bilobe.

H. ventricosa ; *fronde saccato-inflata, gelatinoso-membranacea, simpliciuscula, quoquoversum prolifera, prolificationibus conformibus basi attenuatis apice obtusis saepius emarginato-bilobis.*

ABIT. DALMAZIA — Lesina, *Botteri.*

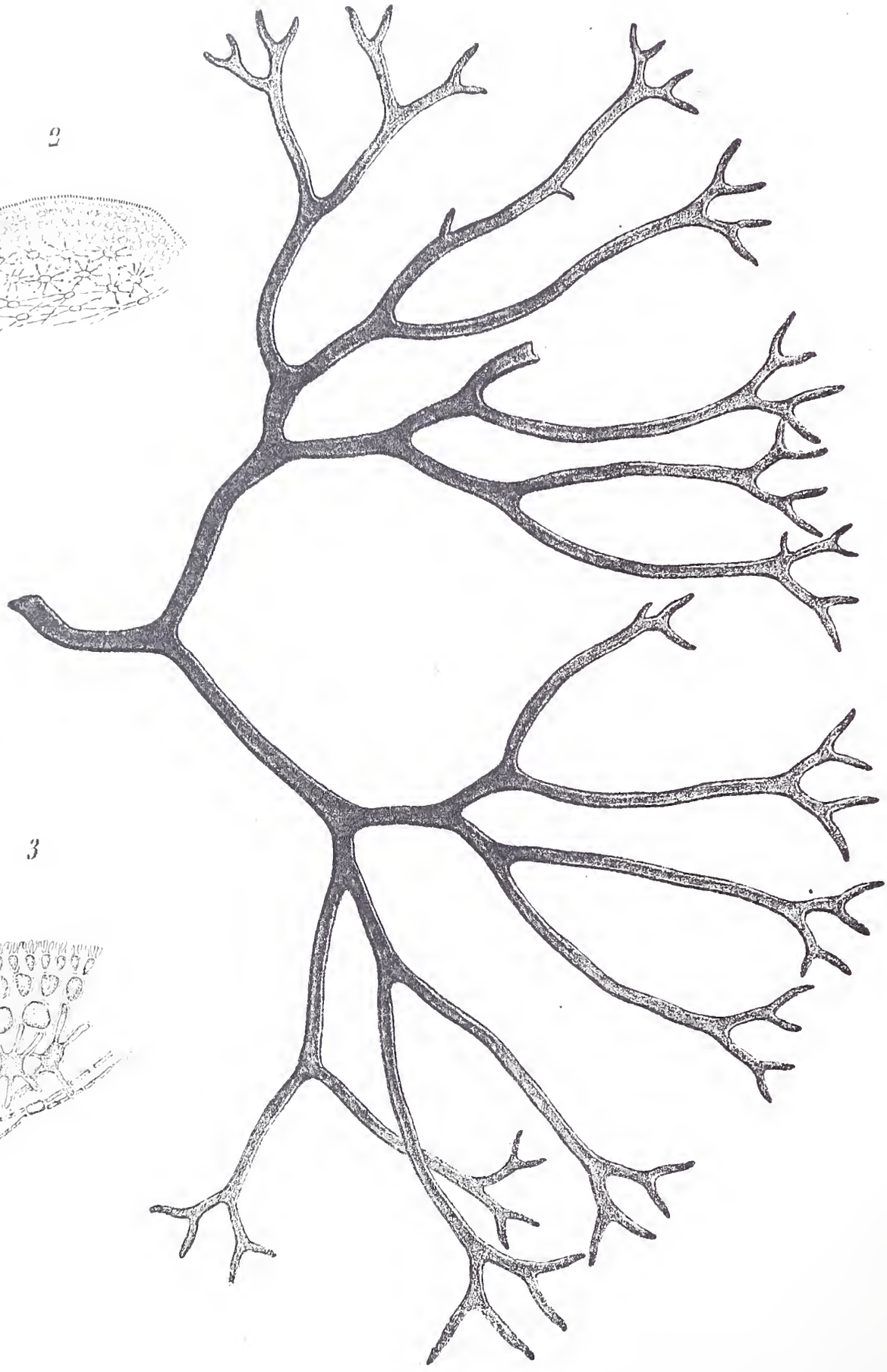
DESCR. La fronda nell' esemplare maggiore, essendo due soli quelli che abbiamo sott' occhio, è alta appena quattro centimetri, si restringe alla base in forma di stipite brevissimo sôrto da un minutissimo callo radicale, quindi gradatamente si gonfia a guisa di sacco che presenta il diametro di un centimetro circa. All' apice direbbesi piuttosto prolifera di quello che ramosa e consimili prolificazioni spuntano dalla fronda per tutta la sua estensione dalla base all' apice. Sorgono per ogni dove sempre strozzate al punto d' inserzione, molto fra loro avvicinate, più brevi della fronda primaria, ma similmente rigonfie, aventi il diametro di mezzo centimetro circa, in cima molto ottuse, per lo più smarginate, ovvero divise in due lobi pure ottusi. I cistocarpii, minuti, puntiformi, percettibili soltanto all'occhio armato di lente, anzichè sparsi sono spesso raccolti a foggia di sori tanto sulla fronda primaria quanto sulle prolificazioni. La struttura è molto somigliante a quella della specie antecedente ; la sostanza è pure similmente gelatinoso-membranacea ; il colore però è più decisamente tendente al purpureo.

Non è senza trepidazione che ci facciamo a distinguere questa specie, la quale pel suo portamento prenderebbesi a prima giunta per una forma della *Chrysymenia (Dumontia) ventricosa* del Lamouroux più sopra figurata *(tav. XXXVI. A)*, donde ne venne il nome specifico che ad essa credemmo dover convenire. In minori dimensioni ricorda eziandio il portamento della *Bindera splacnoides* dell' Australia da ultimo descritta e figurata dall' Harvey *(Phyc. austr. tab. CXI) ;* senonchè la struttura e la

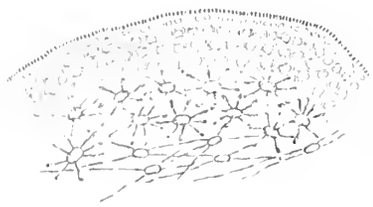
fruttificazione valgono a distinguerla ben presto dall' una e dall' altra, mentre assai ravvicinano la nostra all'*Halymenia ligulata*. Qualora si ponga mente alla somma variabilità delle forme presentate da quest' ultima cresce la perplessità sorgendo non male a proposito il sospetto potersi considerare la nostra specie quale semplice varietà della stessa. Se, malgrado tanta dubbiezza, ci decidiamo a separarla elevandola al grado di specie distinta, non è senza qualche appoggio che a ciò c' induciamo. Nell' *H. ligulata* quanto più la fronda cresce di diametro tanto più mostrasi appianata ; di maniera che le frondi più dilatate (da tre a quattro pollici) compariscono perfettamente piane, come è dato osservare in alcuni esemplari giganteschi raccolti ad Helgoland e comunicatici dal senatore Binder di Amburgo. Nella nostra invece quantunque la grossezza della fronda superi da quattro a cinque volte quella propria degli esemplari adriatici dell' *H. ligulata*, costantemente dicotomi, pure si mantiene perfettamente tubulosa e rigonfia a guisa di sacco, e le prolificazioni pure rigonfie non si limitano al margine provengono piuttosto da ogni parte tutto all' intorno della fronda saccata. È ben vero che la struttura non è molto diversa, pure spingendo l' analisi di confronto trovasi che le cellule dello strato corticale sono più piccole, e la membrana trasparente che le ricopre si presenta tutta cospersa di minutissime punteggiature, che mancano affatto negli esemplari da noi esaminati dell' *H. ligulata*. Di più i cistocarpii sono ancora più minuti che in quest' ultima e sono insieme avvicinati e circoscritti a guisa di sori anzichè sparsi per tutta la fronda. Dopo tutto ciò non resta ancora distrutta la nostra perplessità, e se ci risolviamo a descrivere e figurare questa specie lo si attribuisca al timore di confondere insieme cose distinte, riflettendo d' altronde che, se più maturi esami conducessero in seguito a riconoscere nella nostra pianta una semplice varietà dell' *H. ligulata*, questa varietà meritava in ogni caso di essere illustrata e menzionata col nome da noi applicatole.

Fig. 1. Halymenia ventricosa — di grandezza naturale; 2. Una delle prolificazioni fruttifera ingrandita con semplice lente ; 3. Porzione dello strato corticale della fronda, 380 volte ingrandita.

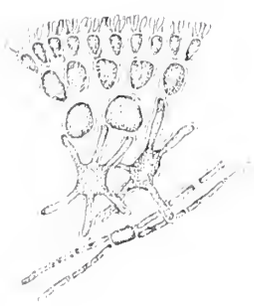
1



2



3



Ser. FLORIDEAE Ord. *Gigartineae*

TAVOLA XXXVIII.

CHONDRUS ? ADRIATICUS, *Zanard.*

CAR. GEN. Fronda carnoso-cartilaginea, piana, dicotoma, coi segmenti arrivanti pressochè alla medesima altezza, costituita da due strati distinti. Strato più interno composto di cellule cilindriche insieme unite a guisa di rete, da ultimo inegualmente ingrossate. Strato più esterno formato da fili moniliformi verticalmente eretti e ricoperti da muco consolidato. Fruttificazione; 1. Favellidii composti da più nuclei confluenti in un solo corpo circondato da una placenta reticolata, immersi ovvero poco prominenti in ambedue le pagine della fronda, da ultimo tutto all'intorno sciolti e liberati; 2. Sferospore rotondate divise in forma di croce, numerose, riunite a foggia di sori poco prominenti, sviluppati sotto lo strato superficiale della fronda. — CHONDRUS (*Stack.*) da χονδρος, cartilagine; nome desunto dalla consistenza della fronda.

Frons carnoso-cartilaginea, plana, dichotomo-fastigiata, stratis duobus contexta; interiore cellulis cylindraceis in reticulum anastomosantibus demum crassioribus inaequalibus; exteriore filis moniliformibus verticalibus muco solido cohibitis constante. Fruct. 1. *Favellidia nucleolis pluribus in unum confluentibus, placenta reticulatim ambiente suffultis, composita, immersa, in alterutera pagina subprominentia, demum circumcirca soluta et liberata;* 2. *Sphaerosporae in soros subprominentes, infra stratum superficiale nidulantes, plurimae collectae, rotundatae cruciatim divisae.*

CHONDRUS ? *adriaticus;* fronda carnoso-gelatinosa, dicotoma, piana, coi segmenti lineari terminanti alla medesima altezza forcuti all' apice.

C. ? adriaticus; *fronde carnoso-gelatinosa, dichotomo-fastigiata, plana, segmentis linearibus apice furcatis; cystocarpiis . . . . . .*

ABIT. Dalmazia — Sebenico, *Vidovich.*

Descr. Da quanto sembra, la specie fu accidentalmente raccolta mediante le reti da pesca. Nell'unico esemplare che ci venne da più anni addietro inviato per lo studio, e che presentemente abbiamo sott'occhio, manca la base; sicchè non ci è dato poter indicare se effettivamente la specie, come nelle congeneri, vada fornita di un disco radicale, da cui sorga uno stipite filiforme che ben presto si appiana e si dilata assumendo la forma normale della fronda. Nel nostro esemplare la parte superiore è costituita da una lamina piana lineare, della larghezza di quattro millimetri, la quale all'altezza di tre centimetri si divide in due ramificazioni perfettamente uguali, esse pure simmetricamente e ripetutamente suddivise a due a due per dicotomia colle ascelle costantemente aperte e coi segmenti alquanto fra loro divaricati; e di questi, quelli di mezzo e gli ultimi sono molto più abbreviati, mentre gl'inferiori e superiori compariscono da quattro a cinque volte più lunghi; dimodochè danno all'intiera fronda, alta un decimetro e mezzo, una circoscrizione egregiamente spiegata a ventaglio colle estremità ripetutamente biforcate. I segmenti, benchè d'ordinario nudi nel margine, pure alcuni veggonsi proliferi, cioè forniti di qualche ramoscello breve, semplice, aculeiforme e disteso. La fronda, come si disse, inferiormente larga quattro millimetri ne'suoi segmenti, va progressivamente attenuandosi fino a che le ultime biforcazioni misurano appena un millimetro in larghezza e da cinque a dieci millimetri in lunghezza. Nell'esemplare da noi posseduto manca qualsiasi organo appartenente alla fruttificazione, motivo per cui si rende tanto più necessario un accurato esame sulla struttura della fronda. Anzichè due, tre potrebbonsi definire gli strati distinti che la compongono. Lo strato più interno, evidentemente filamentoso, è costituito da fili dicotomi, articolati, lassamente fra loro anastomosati, racchiudenti endocromo granelloso che a guisa di stria si concentra lunghesso l'asse del filo; lo strato medio si distingue perchè formato da cellule poligone raggianti, cioè fornite di appendici stelliformi che rappresentano altrettanti fili contratti, del resto simili a quelli della parte centrale della fronda; finalmente lo strato più esterno è formato da fili verticali moniliformi, brevi, cioè da tre a quattro volte soltanto divisi per dicotomia coi segmenti composti di un solo articolo inferiormente rotondato e di forma oblunga verso l'estremità. La sostanza della fronda è piuttosto carnosa, alquanto tenera e un poco mucilaginosa per cui aderisce, specialmente verso le estremità, alla carta colla disseccazione. Il colore è roseo puro nelle parti superiori, e tendente al giallastro nelle inferiori ossia più adulte, le quali risultano rugoso-scannellate nello stato di disseccamento.

La specie qui descritta scambierebbesi a prima vista per il *Chondrus crispus* infinitamente variabile; e le forme di esso a fronda più angusta sono quelle che hanno colla nostra specie sommi rapporti di rassomiglianza.

Senonchè la sostanza carnosa, alquanto tenera e mucilaginosa, propria di quest' ultima, vale a persuadere ben tosto ch' essa non appartiene assolutamente ad alcuna delle forme del *Chondrus crispus*, nel quale la sostanza della fronda, qualunque ne sia la forma, è cartilaginosa e dura per cui lentamente, l' esmplare disseccato, si converte in gelatina immerso nell' acqua, mentre la nostra specie tosto umettata si spappola immediatamente. Allorchè poi spingasi l' esame di confronto sull'intima struttura, ancora più salienti emergono le differenze. La fronda nella nostra specie, come abbiamo riferito, si compone non di due ma di tre strati abbastanza distinti l' uno dall' altro, dei quali il più interno è più evidentemente filamentoso che nel *Ch. crispus*. In questo non è dato ravvisare le cellule raggiato-stellate ed i fili verticali moniliformi dicotomi dello strato più esterno sono molto più lunghi cogli ultimi segmenti composti di più articoli longitudinalmente seriati l' uno a capo dell' altro, mentre nel nostro caso quei fili sono molto più brevi e le divisioni per dicotomia si ripetono sopra ciascun articolo comparendo pure uniarticolati gli estremi segmenti formanti lo strato più superficiale della fronda. Per questa diversità di struttura e per la mancanza di fruttificazione, nell'unico esemplare da noi posseduto, fummo costretti a riferirlo dubitativamente al genere *Chondrus*, indottivi più dal portamento, vale a dire dalle esterne apparenze, di quello che dai caratteri tratti dall' intima organizzazione. Difatti per essa manifesterebbe l' esemplare, che attualmente analizziamo, forse maggiori rapporti di affinità coi generi *Gigartina* e *Grateloupia*, non corrispondendovi d'altronde pienamente l' abito esteriore. Potrebbe anche darsi che la pianta in questione dovesse costituire un genere per sè, vicino all' uno o all' altro di quelli qui indicati, ma sarebbe inutile lo aggiungere e stabilire alcuna cosa in proposito fino a tanto che non sieno bene conosciuti gli organi della fruttificazione. Frattanto abbiamo voluto figurare e descrivere l' esemplare, custodito nel nostro erbario, allo scopo di promuoverne nuove ricerche onde possa avere in seguito compiuta illustrazione una specie fin d' ora dichiarata molto interessante. Prima di chiudere i pochi cenni qui esposti, avvertiremo che il genere *Chondrus* istituito dallo Stackouse nella prima edizione della sua Nereide britannica fu soggetto, secondo i diversi autori, a varie limitazioni, delle quali la più ristretta è quella da ultimo proposta da Giacobbe Agardh nell' opera *Species*

Genera et Ordines algarum. Questo autore trovò di separare le Gigartinee dall' ordine delle Crittonemee, quantunque la struttura della fronda sia tanto in un ordine quanto nell' altro grandemente affine. Egli poggia la distinzione sulla diversa costruzione del nucleo del cistocarpio. Alle Crittonemee viene da esso assegnato un nucleo semplice ovvero composto, sempre però rinchiuso entro un comune periderma jalino. Nelle Gigartinee, al contrario, il nucleo composto mancherebbe della membrana esterna e ciascuno invece dei piccoli nuclei componenti il favellidio sarebbe proveduto di un periderma particolare. Avendo noi, fin dal principio dell' opera presente, seguito il sullodato autore in tale sottile distinzione, per coerenza del piano addottato, ci è forza continuare a battere la medesima via. Pure non possiamo astenerci dal confessare che tale sottile distinzione porta l' effetto di collocare in ordine diverso alcuni generi strettamente affini fra loro, e forse bene a ragione l'Harvey, seguendo un concetto tassonomico più complesso, non accorda grande importanza a quella distinzione ; e nell' ordine delle Crittonemee comprende eziandio le stesse Gigartinee. Di ciò però tratteremo più diffusamente nelle considerazioni generali che terranno dietro al compimento dell' opera descrittiva.

Fig. 1. Chondrus ? adriaticus — in grandezza naturale ; 2. Porzione della sezione orizzontale della fronda, 120 volte ingrandita ; 3. Porzione della stessa 380 volte ingrandita.

1
3
5
2
4
6

Ser. FLORIDEAE Ord. *Cryptonemeae*

TAVOLA XXXIX.

SCHIMMELMANNIA ORNATA, *Schousb.*

CAR. GEN. Fronda compresso-appianata, sottilmente membranacea, gelatinosa, più volte pennata e piumosa, costituita da due strati distinti; cioè dal più interno formato da fili articolati, ramosi, dapprima alquanto diradati, più tardi molto più addensati, e dallo strato periferico composto di una serie per lo più semplice di cellule rotondate. Fruttificazione; 1. Favelle per lo più solitarie situate verso il margine delle pinnette e fornite di pericarpio prominente a guisa di emisfero, costituite da spore densamente conglomerate entro un peridema trasparentissimo rotondato; 2. Sferospore finora ignote. — SCHIMMELMANNIA (*Schousboe*). Genere dedicato dall' autore a qualche suo amico di nome Schimmelmann, forse botanofilo.

Frons ancipiti-plana, tenuissime membranacea, gelatinosa, decomposito-pinnata et plumosa, stratis duobus contexta; filis interioribus primum laxioribus articulatis et ramosis demum densioribus; strato peripherico serie subsimplici cellularum rotundatarum constante. Fruct. 1. *Favellae marginem versus pinnularum subsingulae insidentes, intra pericarpium hemisphaerice prominulum exceptae, sporas conglobatas, intra peridermа hyalinum rotundatum, foventes;* 2. *Sphaerosporae* . . . . .

SCHIMMELMANNIA *ornata;* fronda allungata, piana, lineare, più volte elegantemente pennata, colle pinne lineari-lanceolate, alla base aperte quindi erette, nel margine densamente frangiate colle ultime pinnulette disposte a guisa di ciglia.

S. ornata; *fronde elongata, plana, lineari, pulcherrime decomposito-pinnata, pinnis lineari-lanceolatis, erecto-patentibus, margine, e pinnellis ciliiformibus, dense fimbriatis.*

SCHIMMELMANNIA ornata, *Schousb. mscr. Kütz. sp. alg. p.* 722.

SPHAEROCOCCUS Schousboei, *J. Ag. Symb. p.* 16.

NACCARIA Schousboei, *J. Ag. Alg. medit. p.* 86.

SCHIMMELMANNIA Schousboei, *J. Ag. Sp. alg. II, p.* 209.

CARPOBLEPHARIS ? mediterranea, *Ardiss. Algh. sicil. p.* 33.

ABIT. Mare Mediterraneo — S. Tecla presso Acireale, *Ardissone.*

Descr. Cresce sugli scogli e trovasi pure rigettata dal mare sovra varii punti del litorale siciliano. Aderisce mediante grosso callo radicale, dal quale sorgono più frondi attenuate alla base a guisa di stipite, che ben presto si appiana in forma di lamina nel mezzo un po' rilevata e tagliente da ambedue i lati. La fronda primaria è per lo più abbreviata non di rado arcuata e bruscamente troncata nell' apice, mentre le pinne laterali risultano invece alquanto allungate, così che la fronda primaria, misurando in altezza da due a quattro centimetri, considerata nel suo insieme, ossia colle pinne laterali, si estolle sino a dodici e più centimetri. La rachide è costantemente lineare e non oltrepassa quattro millimetri nella maggiore sua larghezza, decrescendo fino a ridursi ad un quarto soltanto di millimetro nelle pinnelle di ordine infimo. Nel suo massimo sviluppo la fronda risulta da tre a quattro volte pennata, colle pinne di primo ordine irregolarmente, e a variabili distanze, disposte sulla rachide e similmente diverse per lunghezza, dappoichè le maggiori sono spesso intercalate da pinne minori, talvolta brevissime. Le maggiori nella loro circoscrizione presentano forma decisamente lanceolata essendo le pinnelle della base e dell' apice molto più brevi di quelle situate nel mezzo. Queste pinnelle spuntano attenuate, ora opposte, ora da un lato all' altro alternanti, sempre molto appressate fra loro, alla base distese ad angolo che oltrepassa i 45 gradi, quindi erette, ed esse pure più densamente fornite di pinnulette brevissime incurvate a subbia, di cui le maggiori, cioè quelle inserite alla metà della rachide non oltrepassano un millimetro di lunghezza, ed hanno appena un decimillimetro di larghezza. Il frutto capsulare trovasi collocato verso il margine di alcune pinnelle per lo più solitario, talvolta però in numero di due o tre risiedono sulla medesima pinnella sempre vicini al margine ove formano delle protuberanze puntiformi visibili soltanto all' occhio armato di buona lente. La struttura della fronda è filamentosa nello strato più interno, coi fili ramosi, articolati, diafani, internamente percorsi da una stria colorata, dovuta all' endocromo contenuto, e sempre più addensati mano a mano che invecchia la fronda. Il tessuto superficiale si compone di un' unica serie di cellule colorate e rotondate. Nelle ultime pinnulette, che rappresentano la pianta nello stato giovanile, la struttura si ravvisa alquanto diversa; giacchè quelle pinnulette appariscono formate da una serie longitudinale di cellule a foggia di asse, dal quale partono da ambedue i lati alternatamente altrettante serie di cellule consimili obbliquamente scorrenti verso il margine in forma di piccoli tirsi abbastanza distinti l' uno dall' altro verso l' estremità della pinnuletta, che risulta quindi, quasi direbbesi, seghettata e circondata da un margine diafano alquanto ampio costituito da muco consolidato. La sostanza della fronda è membranoso-gelatinosa piuttosto lubrica per cui fortemente aderisce sulla carta colla disseccazione. Il colore è di un bel rosso di cocciniglia, che persiste eziandio nella pianta disseccata.

Noi non abbiamo veduto alcun esemplare della pianta raccolta dallo Schousboe a Tangeri nell' oceano Atlantico; ciò nondimeno non esitiamo a riferirvi quella qui descritta, corrispondendovi perfettamente per la somma dei caratteri assegnati dagli autori. E riguardo alla distribuzione geografica, anzichè un ostacolo, hassi così una prova di più che molte specie dell' oceano Atlantico promiscuamente crescono nel mare Mediterraneo, e quindi anche nell'Adriatico. Il rinvenimento di questa magnifica specie nel Mediterraneo è finora dovuto al solo Ardissone, il quale credette doverla dubitativamente enumerare quale una nuova specie di *Carpoblepharis*. In una nota però posteriormente stampata in aggiunta al n.° 135 della sua *Enumerazione delle alghe di Sicilia*, Genova 1864, avverte che, esaminata da ultimo la fruttificazione, questa elegantissima specie non può mantenersi fra le *Carpoblepharis*, dichiarandola invece molto vicina ai generi *Halymenia* e *Schimmelmannia* senza decidersi a riportarla a quest' ultimo genere per mancanza di confronto con qualche esemplare autentico. Che la specie debba rimuoversi assolutamente dalle *Carpoblepharis* lo persuade la fruttificazione non solo, ma la stessa struttura della fronda, non che i caratteri esteriori, pei quali, e più di tutto per la sua tenuità, si avvicina piuttosto alle *Halymeniae*. Nelle *Carpoblepharis* il frutto consiste in una favella emersa, sessile ed involucrata sul lato interno delle pinnelle, la fronda si compone di un asse articolato e corticato per doppio strato di cellule, delle quali le più interne sono maggiori, le più esterne minutissime; e finalmente la sostanza è alquanto rigida e tenace per cui poco o nulla aderisce sulla carta colla disseccazione. Giacobbe Agardh per nulla badando alla somma delicatezza della fronda annoverava dapprima (*l. c.*) tra gli *Sphaerococcus* la specie in discorso, quindi, tratto in errore dalle apparenze di struttura propria delle pinnulette, meno ancora felicemente la comprendeva fra le *Naccariae* (*l. c.*); da ultimo poi (*Sp. alg.* 1851), confutando le antecedenti sue opinioni, ammette definitivamente il genere Schousboeano. La diligente descrizione, ch' egli ne diede, in un solo punto non concorda con quanto ci fu dato osservare rapporto alla struttura del frutto capsulare. Egli così lo descrive: *Pericarpium a strato exteriore frondis formatum initio hemisphaericum demum apice ruptum truncato-conicum, margine lacerum, laciniis fere pinnulas novellas aemulantibus* (*l. c. p.* 209). Noi vedemmo il pericarpio bensì formato dal-

lo strato più esterno della fronda, ma tutto continuo e costituito da cellule corticali molto attenuate e disgiunte in forza del progressivo loro distendimento causato dalla protuberante favella; perciò appunto le cellule in quel sito riescono sbiadate e poco cospicue per modo che a primo aspetto sembrebbe la favella emersa e sessile sopra il tessuto corticale; uopo è spingere l' indagine microscopica per riconoscere la presenza del pericarpio. Il carattere notato da Giacobbe Agardh si riferirebbe forse ad un grado maggiore di maturità del frutto da lui osservato? A tale quesito non ci è dato rispondere se non che parecchie furono le favelle da noi esaminate, le quali ci si presentarono sempre provvedute del pericarpio tutto continuo, e tale quale lo abbiamo qui ricordato. La mancanza d' altronde di quel carattere, posto in contingenza dallo stesso autore (*si quidem hoc a planta exsiccata et madefacta dijudicatur*, J. Ag. l. c.) non avrebbe forza sufficiente per distoglierci dall' intima persuasione che la pianta qui descritta sia effettivamente la *Schimmelmannia* dello Schousboe. Concordemente col Kützing e collo stesso G. Agardh riconosciamo la grande sua affinità col genere *Halymenia*, dal quale differisce soltanto per la fruttificazione più rara e sporgente nelle ultime ramificazioni, nonchè per la struttura delle stesse pinnulette aventi qualche lontana somiglianza con quelle proprie del genere *Naccaria*. Per quanto riguarda la nomenclatura noi seguiremo questa volta l' esempio dato dal Kützing, cui piacque conservare il nome specifico dato dallo scopritore della pianta, non trovando noi giustificata l' innovazione proposta da G. Agardh. Noi consideriamo in generale dannosa alla scienza la moltiplicazione dei nomi, e nel caso concreto nulla v' ha di più appropriato del nome fissato dallo Schousboe; inquantochè la specie è veramente ornata, anzi ornatissima, e merita di occupare posto distinto nelle più ricche ed elette collezioni ficologiche.

Fig. 1. Schimmelmannia ornata — in grandezza naturale; 2. Ramo ingrandito con semplice lente; 3. Porzione del ramo fruttifero 130 volte ingrandito; 4. Spore della favella 380 volte ingrandite; 5. Pinnuletta del ramo 250 volte ingrandita; 6. Sezione orizzontale della fronda, 380 volte ingrandita.

Ser. CHLOROPHYCEAE Ord. *Ulvaceae*

TAVOLA XL.

ULVA MYRIOTREMA, *Crouan.*

CAR. GEN. Fronda membranacea, piana ovvero tubulosa, sessile od attenuata alla base in forma di stipite tubuloso, semplice ovvero laciniata o ramosa, costituita da doppio o da unico strato di cellule disposte senza ordine, rotondato-angolose ripiene di endocromo verde, più tardi convertito in poche zoospore: Fruttificazione? Coniocisti (secondo *Kützing)* solitarii, sferici, sparsi, emersi od immersi. — ULVA (*Linn.*) ; dalla voce latina *ulva*, alga, aliga, erba acquatica.

Frons expanso-membranacea aut tubulosa, sessilis vel in stipitem tubulosum attenuata, simplex vel laciniata aut ramosa, duplici vel simplici cellularum strato constructa; cellulae inordinatae, rotundato-angulosae, endochromate viridi, demum in zoosporas paucas mutato, repletae. Fruct.? Spermatia solitaria, sphaerica, sparsa, exserta vel immersa (*sec. Kütz. Phyc. gen. tab.* 20, IV, 2).

ULVA *myriotrema ;* fronda grande, tenue, membranacea, piana, perforata e spiegata in forma di ventaglio, colle perforazioni rotondate di grandezza variabile.

U. myriotrema ; *fronde maxima, tenera, membranacea, flabellatim expansa, perforata, foraminibus, variae magnitudinis, rotundatis.*

U. myriotrema, *Crouan sec. Lenormand in litteris.*

PHYCOSERIS myriotrema, *Kütz. Sp. alg. p.* 477. *Tab. phyc. VI, p.* 9, *tab.* 23.

ABIT. Dalmazia — Lesina, *Botteri.*

DESCR. Cresce come le congeneri a poca profondità sulle pietre appena sommerse, ove aderisce mediante un callo radicale appena visibile. La fronda alla base mostrasi per brevissimo tratto attenuata cuneiforme, quindi tutto ad un tratto si dilata ed assume la forma di un ventaglio misurando, negli esemplari maggiori da noi posseduti, fino a due decimetri di altezza superando di un mezzo decimetro in larghezza. La lamina inferiormente è tutta continua, per breve tratto però,

inquantochè ben presto comparisce densamente bucherellata a trafori di varia estensione regolarmente rotondati, aventi il diametro da uno fino a quindici e più millimetri; con questo però che i trafori maggiori sono più rari, più frequenti invece ed approssimati i minori. Il margine della fronda è intiero, non di rado lacerato e talvolta parcamente pieghettato. La sostanza della fronda è piuttosto tenera e mucosa, per cui bene aderisce sulla carta colla disseccazione, acquistando in tale stato splendore metallico; il colore è di un verde pallido tendente al giallastro.

La specie fu dapprima rinvenuta a Brest dai fratelli Crouan ch'ebbero appunto ad imporle il nuovo nome, come si deduce dagli esemplari portanti l'etichetta scritta dal Lenormand, che si compiacque di comunicarceli colla indicazione che vennero raccolti a Marsiglia. Ora dunque è manifesto che la specie promiscuamente cresce in ambedue i mari Mediterraneo ed Adriatico. Non è raro di raccogliere delle Ulve a fronda piana più o meno bucherellata, ma, per poco che si presti attenzione, ben presto si discerne la differenza che passa fra i fori cagionati dal morso degli animali marini da quelli provenienti dalla stessa organizzazione della fronda. Nel primo caso quei fori sono irregolari qua e là sparsi senz' ordine preciso; nel secondo invece compariscono regolarissimi e disposti, quasi direbbesi, con ordine simmetrico, perchè dovuti ad un regolare processo di disgiunzione di alcune cellule componenti la lamina membranoso-fogliacea. Ciò succede, oltrechè in quella qui descritta, in altre specie, particolarmente nell' *Ulva reticulata* proveniente dal mar Rosso, e secondo il Kützing (*Sp. alg.* p. 478) dallo stesso Mediterraneo in Sicilia; locchè meriterebbe di essere meglio confermato. Quest' ultima specie dalla nostra si distingue a prima vista per la fronda che si divide in segmenti lineari reticolati. Secondo il Kützing sì l'una che l'altra apparterrebbero al suo genere *Phycoseris*, giacchè piacquegli smembrare dalle Ulve le specie aventi la fronda composta di doppio strato celluloso. Allorchè però si ponga mente al modo con cui tutte si sviluppano, quel carattere differenziale cessa di avere qualsiasi importanza. Nei primordii la giovine fronda è sempre tubulosa; se avvenga però che il tubo in cima si squarci e si apra allora la fronda distendendosi sarà composta, anzichè di doppia, di una sola lamina e non presenterà per conseguenza che un solo strato di cellule. Quel carattere sarà

buono quindi a distinguere le specie, mai però sarà sufficiente a fissare generi distinti. Dietro tali considerazioni è pure dubbioso se lo stesso genere *Enteromorpha* possa veramente considerarsi abbastanza distinto dalle Ulve; e ciò non tanto per opinione nostra quanto per quella stessa di altri autori. L' Areschoug (*Phyc. Scand. p.* 188) scrive: *Genus (Enteromorpha) optimo charactere ab Ulva minime diversum, intactum relinquere cogor;* e Giacobbe Agardh (*Alg. medit. p.* 15) sovra il medesimo proposito così si esprime: *Neminem fugit Ulvas plures duplici membrana esse constitutas, et itaque unicam differentiam Enteromorphae et Ulvae in eo consistere quod in Ulva membranae coalitae sunt et quasi in membranam singulam expansae; in Enteromorpha vero membranae ita laxe cohaerent, ut saepissime solvuntur, unde frons necessarie tubulosa evadit. Quam parvi momenti sit hic character plures species (Ulva compressa et U. linza) quoque palam faciunt, stipite horum basi tubuloso in frondem planam saepius abeunte.* Dopo di avere così confutato i limiti assegnati dal Link, e da altri autori posteriori, al genere *Enteromorpha*, egli crede che il genere debba però conservarsi per quelle sole specie a fronda costrutta in modo che le cellule quasi rettangolari risultano disposte in altrettante serie longitudinali, come vedesi nella *Enteromorpha clathrata*. Quanto alla fruttificazione il Kützing ebbe a descrivere e figurare (*l. c.*) nei generi *Ulva* ed *Enteromorpha* degli organi da lui chiamati *spermatia*, dei quali però non indica quale ne sia la natura. Dalla figura che egli ne diede puossi dire che si presentano sotto forma di cellule sferiche più grandi delle parenchimatose, ripiene di endocromo granelloso più intensamente colorato e circondato da ampio margine diafano. Per quanto ci consta nessun altro vide questi organi, nemmeno il Thuret, che più di tutti si è occupato di osservazioni biologiche sulle Ulve, nelle quali nulla vide più che le zoospore sviluppate nelle cellule ordinarie accennandone di due forme distinte, cioè ora grandi fornite di quattro ciglia (*Phycoseris linza, Ph. gigantea* ed *Enteromorpha intestinalis*), ed ora molto più piccole aventi due sole ciglia, come nella *Enteromorpha clathrata* (*Ann. sc. nat. tom. XIV, p.* 225).

Fig. 1. Ulva myriotrema — di grandezza naturale; 2. Porzione della fronda 380 volte ingrandita; 3. Sezione verticale della stessa similmente ingrandita.

(Presentata il 30 *maggio* 1864.)

INDICE ALFABETICO

DELLE CINQUE PRIME DECADI

(I sinonimi sono segnati in carattere corsivo).

	Vol., Part., Pag.
Aglaophyllum, Mont.	
Vidovichii, Men.	X, III, 470
confervaceum, Kütz.	ivi
Anadyomene, Lamour.	
calodictyon, Mont.	X, III, 461
Arachnophyllum, Zan.	
confervaceum, Zan.	X, III, 470
Asperococcus, Lamour.	
bullosus, Lamour.	XI, II, 271
ramosissimus, Zan.	XI, II, 275
rugosus β. bullosus, Duby.	XI, II, 271
tenuis, Zan.	ivi
Turneri, Hook.	ivi
Bryopsis, Lamour.	
furcellata, Zan.	XI, II, 303
myura, J. Ag.	XI, II, 305
Petteri, Men.	ivi
Callithamnion, Lyngb.	
apiculatum, Men.	X, I, 101
cladodermum, Zan.	IX, I, 53
clavellatum, Kütz.	X, I, 101
Crouani, Kütz.	XI, II, 285
flagellare, Zan.	XI, II, 283
fragilissimum, Zan.	IX, I, 55
graniferum, Men.	X, I, 101
? *peregrinum, Kütz.*	ivi
semipennatum, J. Ag.	XI, II, 285
strictum, C. Ag.	ivi
unilaterale, Zan.	ivi
Carpoblepharis ? Kütz.	
mediterranea, Ardis.	XII, I, 37
Chondria, C. Ag.	
furcata, C. Ag.	IX, I, 57
Chondrus? Stack.	
adriaticus, Zan.	XII, I, 33
Chondrymenia, Zan.	
lobata, Zan.	IX, I, 65
Choristocarpus, Zan.	
tenellus, Zan.	IX, I, 45
Chrysymenia, J. Ag.	
Chiajeana, Men.	XII, I, 25
digitata, Zan.	XI, II, 287
pinnulata, J. Ag.	XII, I, 21
Cladophora, Kütz.	
gracilis, Kütz.	X, III, 483
ramulosa, Men.	X, III, 481
Cladothele Hook et *Harv.*	
filiformis, Kütz.	X, III, 450
Montagnei, Kütz.	ivi
Coelodictyon, Kütz.	
Zanardinianum, Kütz.	IX, I, 61
Conferva, Lin.	
gracilis, Griff.	X, III, 483
Sandrii, Zan.	ivi
vadorum, Aresch.	ivi
Veneta, Zan.	ivi
umbilicata, Vell.	X, III, 461

	Vol., Part., Pag.
Contarinia, Zan.	
Peyssoneliaeformis, Zan.	X, I, 105
Delesseria, Lamour.	
lomentacea, Zan.	XII, I, 17
penicillata, Zan.	X, I, 109
Desmarestia, Lamour.	
filiformis. J. Ag.	X, III, 450
Dictyosphaeria, Decsn.	
valonioides, Zan.	X, III, 455
Dudresnaya, Crouan.	
divaricata, C. Ag.	XI, II, 292
cupressina, Bonnem.	ivi
Dumontia, Lamour.	
ventricosa, Zan.	XII, I, 22
Ectocarpus, C. Ag.	
tenellus, Kütz.	IX, I, 45
Encoelium, C. Ag.	
bullosum, C. Ag.	XI, II, 271
? Mac Gregorii, Kütz.	XI, II, 272
ramosissimum, Kütz.	XI, II, 275
Fucus, Lin.	
pedunculatus, Huds.	X, I, 94
Galaxaura, Lamour.	
adriatica, Zan.	X, III, 474
Gastridium, Lyngb.	
opuntia, Lyngb.	XI, II, 372
Gastroclonium, Kütz.	
Chiajeanum, Kütz.	XII, I, 25
Gigartina, Lamour.	
pedunculata, Lamour.	X, I, 94
Gloiocladia, J. Ag.	
furcata, J. Ag.	IX, I, 57
Griffithsia, C. Ag.	
Giraudii, Sol.	X, III, 466
imbricata, Schousb.	ivi
opuntia, J. Ag.	ivi
repens, Zan.	XI, II, 285
Schousboei, Mont.	X, III, 465
? torulosa, Zan.	X, III, 467

	Vol., Part., Pag.
Halarachnion, Kütz.	
ligulatum, Kütz.	XII, I. 30
pinnulatum, Kütz.	XII, I, 22
Halodictyon, Zan.	
mirabile, Zan.	IX, I, 61
Halymenia, C. Ag.	
algericusis, Mont.	XII, I, 22
ligulata, C. Ag.	XII, I, 30
lobata, Men.	IX, I, 67
pinnulata, C. Ag.	XII, I, 22
ventricosa, Zan.	XII, I, 32
Helminthora, J. Ag.	
divaricata, J. Ag.	XI, II, 291
Hydrodictyon, Roth.	
umbilicatum, C. Ag.	X, III, 464
Hypoglossum, Kütz.	
concatenatum, Kütz.	XII, I, 18
Lithymenia, Zan.	
polymorpha, Zan.	XI, II, 295
Lyngbya, C. Ag.	
flocculosa, Zan.	X, I, 123
miniata, Zan.	X, I, 121
Mesogloia, C. Ag.	
divaricata, C. Ag.	XI, II, 291
Hudsoni, Harv.	XI, II, 292
Microdictyon, Decsn.	
calodictyon, Kütz.	X, III, 461
Agardhianum, Decsn.	ivi
Velleyanum, Decsn.	ivi
umbilicatum, Zan.	ivi
Naccaria, Endl.	
gelatinosa, J. Ag.	XII, I, 14
Wigghii, J. Ag.	ivi
Schousboei, J. Ag.	XII, I, 37
Vidoviehii, Men.	XII, I, 13
Nardoa, Zan.	
polymorpha, Zan.	XI, II, 296
Nemalion, Duby.	
divaricatum, Kütz.	XI, II, 292
ramosissimum, Zan.	ivi

	Vol., Part., Pag.
Nereia, Zan.	
filiformis, Zan.	X, III, 449
Montagnei, Derb. Sol.	X, III, 450
Nitophyllum, Grev.	
confervaceum, Men.	X, III, 469
Phycoseris, Kütz.	
myriotrema, Kütz.	XII, I, 41
Physidrum, Delle Ch.	
ovale, Delle Ch.	XII, I, 25
Polysiphonia, Grev.	
biformis, Zan.	X, I, 113
byssoides v.Dasiaeformis, Kütz.	X, III, 478
Dasiaeformis, Zan.	X, III, 477
Kellneri, Zan.	XI, II, 299
Porphyra, C. Ag.	
autumnalis, Zan.	IX, I, 73
Boryana, Mont.	IX, I, 75
laciniata v. umbilicata, Zan.	IX, I, 73
microphylla, Zan.	IX, I, 69
Rhododiscus, Crouan.	
pulcherrimus, Crouan.	X, I, 105
Schimmelmannia, Schousb.	
ornata, Schousb	XII, I, 37
Schousboei, J. Ag.	ivi

	Vol., Part., Pag.
Sphaelaria, Lyngb.	
plumosa, Men.	XII, I, 9
plumula, Zan.	ivi
Sphaerococcus, Stack.	
Schousboei, J. Ag.	XII, I, 37
Sporochnus, C. Ag.	
Agardhi, Mont.	X, III, 450
dalmaticus, Men.	X, I, 94
dichotomus, Zan.	X, I, 97
filiformis, J. Ag.	X, III, 450
pedunculatus, C. Ag.	X, I, 93
verrucosus, Zan.	X, I, 94
Stilophora, J. Ag.	
calcifera, Zan.	IX, I, 49
Valonia, Gin.	
ambigua, Zan.	X, III, 455
caespitula, Zan.	X, I, 117
confervacea, Zan.	X, I, 119
Ulva, Lin.	
lignlata, Woodw.	XII, I, 30
myriotrema, Crouan.	XII, I, 41
rubens, Huds.	XI, II, 292
rubra, Huds.	XII, I, 30
Turneri, Dillw.	XI, II, 272

INDICE SISTEMATICO

SER. I. — FUCOIDEAE.

	Tav.
Ord. 1. *Sporochnoideae.*	
Sporochnus pedunculatus, *C. Ag.*	IX
Sporochnus dichotomus, *Zan.*	X
Nereia filiformis, *Zan.*	XVII
Ord. 2. *Dictyoteae.*	
Stilophora calcifera, *Zan.*	II
Asperococcus bullosus, *Lmx.*	XXV
Asperococcus ramosissimus, *Zan.*	XXVI
Ord. 3. *Ectocarpeae.*	
Sphacelaria plumula, *Zan.*	XXXIII
Choristocarpus tenellus, *Zan.*	I

SER. II. — FLORIDEAE.

	Tav.
Ord. 1. *Rhodomeleae.*	
Polysiphonia biformis, *Zan.*	XIV
Polysiphonia Dasiaeformis, *Zan.*	XXIII
Polysiphonia Kellneri, *Zan.*	XXXI
Halodictyon mirabile, *Zan.*	V
Ord. 2. *Sphaerococcoideae.*	
Delesseria lomentacea, *Zan.*	XXXV
Delesseria penicillata, *Zan.*	XIII
Nitophyllum confervaceum, *Men.*	XXI
Ord. 3. *Squamariae.*	
Lithymenia polymorpha, *Zan.*	XXX
Contarinia Peyssoneliaeformis, *Zan.*	XII
Ord. 4. *Wrangeliae.*	
Naccaria Vidovichii, *Men.*	XXXIV
Ord. 5. *Helminthocladieae.*	
Galaxaura adriatica, *Zan.*	XXII, *A*
Helminthora divaricata, *J. Ag.*	XXIX

	Tav.
Ord. 6. *Gigartineae.*	
Chondrus ? adriaticus, *Zan.*	XXXVIII
Chondrymenia lobata, *Zan.*	VI
Ord. 7. *Cryptonemeae.*	
Gloiocladia furcata, *J. Ag.*	IV
Chrysymenia digitata, *Zan.*	XXVIII
Chrysymenia pinnulata, *J. Ag.*	XXXVI, *A*
Chrysymenia Chiajeana, *Men.*	XXXVI, *B*
Halymenia ligulata, *C. Ag.*	XXXVII, A
Halymenia ventricosa, *Zan.*	XXXVII, *B*
Schimmelmannia ornata, *Schousb.*	XXXIX
Ord. 8. *Ceramieae.*	
Griffithsia Schousboei, *Mont.*	XX, *A*
Griffithsia ? torulosa, *Zan.*	XX, *B*
Callithamnion cladodermum, *Zan.*	III, A
Callithamnion fragilissimum, *Zan.*	III, *B*
Callithamnion strictum, *C. Ag.*	XXVII, *B*
Callithamnion graniferum, *Min.*	XI
Callithamnion flagellare, *Zan.*	XXVII, A

SER. III. — CHLOROPHYCEAE.

Ord. 1. *Siphoneae.*	
Microdictyon umbilicatum, *Zan.*	XIX
Dictyosphaeria valonioides, *Zan.*	XVIII
Valonia caespitula, *Zan.*	XV, *A*
Valonia confervacea, *Zan.*	XV, *B*
Bryopsis myura, *J. Ag.*	XXXII, *B*
Bryopsis furcellata, *Zan.*	XXXII, *A*
Ord. 2. *Ulvaceae.*	
Porphyra microphylla, *Zan.*	VII, *A*
Porphyra autumnalis, *Zan.*	VII, *B*
Porphyra Boryana, *Mont.*	VIII
Ulva myriotrema, *Crouan.*	XL
Ord. 3. *Conferveae.*	
Cladophora ramulosa, *Men.*	XXIV, *A*
Cladophora gracilis, *Kütz.*	XXIV, *B*
Ord. 4. *Lyngbyeae.*	
Lyngbya flocculosa, *Zan.*	XVI, *B*
Lyngbya miniata, *Zan.*	XVI, *A*

SULLA

INOCULAZIONE DELLA LEBBRA

TOCCANDO PRIMA ALTRI MALI COMUNICABILI

MEMORIA

DEL M. E. GIULIO SANDRI

1. Nella schiera lunghissima, e per poco indefinita, de' mali che l' uomo assalgono e i bruti, oltre i moltissimi che direttamente dipendono dalla forza vitale cresciuta o scemata per circostanze tutte proprie dell' individuo, ed oltre quelli che per qualsiasi altra cagione interna od esteriore ne vengono ; havvi pur quelli che al sano si trasmettono da altro che ne sia preso. E così fatti mali di trasmissione si possono distribuire in tre classi, cioè d' imitazione, ereditarii, e contagiosi: dei quali tutti giova innanzi tratto far cenno per agevolar l' intelligenza di quello che forma l' oggetto del nostro assunto.

2. Degli imitativi ci passiamo assai brevemente, essendo non molti e il più non certi, e anzichè vere malattie, viziature piuttosto o semplici immaginazioni. Una pica delle vacche, ossia voglia smodata di leccare avidamente e inghiottire cose strane, sozze, aventi massime del salino, vuolsi che si trasmetta per imitazione a tutta una mandra appena vi entri un individuo che ne sia preso. Per imitazione, favorita anche dall' ozio e dall' inerzia delle stalle e delle scuderie, si può trasmettere quel tiro non raro nelle vacche e assai frequente nei cavalli; per cui si va rodendo la mangiatoja od altri corpi solidi che loro stieno da presso. Lo sbadiglio suol essere pronto nell' uomo se altri in sua presenza sbadigli. Dai fanciulli, molto inclinati ad imitar ciò che veggono, si possono acquistare certi moti irregolari di bocca, convulsioni di palpebre, torcimenti di

collo, o somiglievoli, stando lungamente con chi ne abbia il tristo vezzo. I mali immaginarii, in quanto per certa guisa son copia dei reali su cui forte si fissa la mente, han pur diritto di venir nominati in questo luogo. Nè intendiamo tanto significare quelli degli ipocondriaci, quanto i meri effetti di fantasia riscaldata. Al dominare dell' asiatico morbo v' ebbe di quelli che al minimo disturbo, anche in essi ordinario, del tubo alimentare, se ne tenevano invasi. E l' effetto di fantasia esaltata fu tanto esagerato per qualche medico, da scrivere che il nome colera porta di per sè stesso esterminio ed esizio; e da esclamare che il solo nome uccide; e proporre di sbandirlo affatto dall' umano consorzio. Fino anche i fenomeni della idrofobia si videro presentarsi per alcuno, che avendone udito spesso a parlare, fu morso da cane creduto rabbioso, e guarì poi al solo mostrarglisi questo già sano.

3. Dai mali poco al proposito nostro attenenti, perchè si comunicano senza che trasmettasi nulla di materiale, ne veniamo agli ereditarii, pe' quali alcun che di tal sorte deesi trasmettere. Per quelli tuttavia, onde intendiamo parlare, non fa d' uopo quel complesso di cose, quella generale conformazione di molecole organiche che dà luogo alle diverse razze, e non di rado alle fisionomie, e tal fiata eziandio a qualche viziosa struttura di corpo, o mala conformazione di qualche organo, atte nel corso della vita ad agevolare la produzione di mali anche generici. Per gli specifici, dei quali intendiamo far cenno, basta un minimo elemento o principio particolare, il quale solo anche trovasi atto a spiegare di così fatti mali l' intiero procedimento, dietro due semplici cognizioni di ciò che succede generalmente in natura. L' una si è che molti germi, ove si avvengano in situazione adatta alla loro conservazione, possono avere durata lunga, e per così dire indeterminata: l' altra, che i germi prendono sviluppamento quando ritrovano i requisiti che vi sono necessarii. Dietro questo principio si vede come i germi morbosi possano discendere ne' figliuoli, e giungendo nel luogo loro appropriato, e trovandovi le opportunità, svolgersi producendovi il male: e come giungendovi, e non trovandovi i requisiti ora detti, ma restando però integri ed illesi, possano discendere nel nipote, e così successivamente, saltando anche una o più generazioni. E si capisce come de' figliuoli possa prendere il male l' uno e non l' altro, o tutt' insieme, o nessuno: ed in fine si spiega ogni accidente, che ne' mali ereditarii è dato osservare.

4. Le quali cose troppo non si spiegano colla disposizione ereditaria che sia passata ne' figliuoli. Questa sol dice che il male sen viene per eredità, sol-

tanto dinota la non opposizione alla causa che per questo mezzo il produce ; ma non accenna punto nè ha riguardo alcuno ad essa causa efficiente. E quindi assai tiene di quei vocaboli insignificanti, ritrovati per dare aspetto scientifico a ciò che in sostanza al tutto non si conosce, ed avendo corso qual buona moneta nelle scienze, è atta a perpetuare l' inscienza, impedendo il rintracciar delle cose le vere cagioni.

5. In relazione al detto dianzi (N. 3) mettiamo qui due esempii di morbi degli animali, e due di morbi dell' uomo, in cui il principio specifico fu riconosciuto ; e di uno comune ad entrambi, in cui parrebbe che a buon diritto si avesse da riconoscere. Degli animali un esempio è la così detta mania venerea de' buoi, che vien cagionata da vermicciuoli del genere *echinococcus* contenuti in bitorzoletti o granellini, i quali, ammucchiati a foggia di grappoli d' uva, si mostrano sui polmoni, sulla pleura, fra le lamine del mediastino e altrove, rendendo l' animale molto sensibile, e fortemente inclinato alla copula. L' altro esempio è la grana o grandine del porco domestico, prodotta dal vermicciuolo vescicoso dal Blumenbach detto *hydatis finna*, e che poscia si scoperse provenire dalle uova della tenia dell' uomo che, inghiottite dal porco, vi si sviluppano poi formando il primo stato d' esistenza di essa tenia. E in simil caso sarebbe anche la special vertigine delle pecore, che pur si cagiona dal primo stato di una tenia, le cui uova tenuissime inghiottite sul pascolo san poi trovare la via del cerebro, luogo appropriato al loro sviluppo. Gli esempi che citiamo per l' uomo, giacchè veggiamo la tigna tenersi per ereditaria anche dal Franck, sono due specie di essa, la porrigine cioè, ed il favo. Questi mali offrirono sotto il microscopio all' attento osservatore, per sola e vera causa che li produce, due micodermi ossia funghetti che si dilettano di allignar sulla pelle, schifosamente infestandola. Il nome di entrambi verrà in taglio di accennare più innanzi (N. 45).

6. Tra i morbi comuni agli uomini e ad altri animali, che non paiono alieni da principio specifico, scegliamo la tubercolosi, siccome quella che, essendosi specialmente oggidì attirata in modo particolare l' attenzione di personaggi chiarissimi, e massime dell' egregio sig. dottor Namias, come dimostrano i diversi lavori che in poco tempo vi ha consacrati, è a sperare che anche in questo riguardo sia per venire dilucidata. Il male può incogliere in qualsivoglia luogo a persone d' ogni classe, qualunque sia la maniera di vita che si conduce comoda e agiata, o stentata e laboriosa ; quindi nessuna delle cose

nocive ordinarie si può assegnargli per causa. Tiensi generalmente ereditario, altri assicurando esser tale in 4/5 dei casi, altri in 2/3, ed altri in minor numero. Il Frank nella tanto pregiata sua *Polizia medica* ci dice (1) che, se non tutti, la maggior parte sicuramente dei figliuoli portano seco una grandissima disposizione a questo male, e ne muoiono di buon' ora. Può saltare qualche generazione (N. 3) comparendo soltanto nel nipote o nel pronipote. In molti la derivazione ereditaria non apparisce. Qualunque poi ne sia la causa, vuol essere la stessa per tutti; lo stesso essendo sempre l' effetto vale a dire i tubercoli.

7. Questi vengono sulle superficie libere del tessuto mucoso, senza risparmiare nè anche affatto quelle del sieroso, e talvolta nè meno il cellulare. Tali tessuti lor servono di recipiente o ricettacolo, senza ch' essi ne rimangano punto alterati. In addietro il tubercolo si credeva prodotto da infiammazione delle parti in cui si ritrova; ma osservazioni accurate poscia si addussero che esse in suo riguardo rimangonsi nella piena loro integrità; e se alle fiate qualche guasto vi si riscontra, esso o non ha punto a far col tubercolo, o ne è conseguenza, come noteremo qui appresso.

a) I tubercoli possono invadere, sulle superficie dei tessuti antidetti, il sistema respiratorio, il che pur avviene di preferenza; il digestivo, l' urinario, il generativo, tanto nel maschio quanto nella femmina, il cerebrale e fino alla sostanza spugnosa delle ossa; occupando un organo o l' altro, o più insiememente, e di un organo anche sol qualche lato.

b) La forma del tubercolo in generale rotonda, assume pure sovente quella del sito che lo contiene. Il suo volume da quello di minuti granelli, più o men fittamente disseminati, può variare, massime nei solitarii, fino a quello di un uovo di gallina. Se la materia tubercolosa riempie a ribocco la cavità che l' acchiude, per effetto meccanico premendone le pareti, può dilatarla, otturare vasi, cagionare ristagni d' umori, emorragie, scavamenti e infiammazione con alcuni esiti suoi.

c) Il tubercolo consta di minimi speciali globetti più piccoli di quelli del pus, bene riconoscibili dal pratico osservatore fra tutti gli altri che nella macchina organica si ritrovano; ed offre come tre fasi. Nella prima esso è un corpo solido coi globuli strettamente uniti e compatti nell' interno. Nella se-

(1) Tom. I, pag. 257, traduzione dal tedesco; Milano 1807.

conda havvi disunione d' essi globuli, per la quale pare ne cresca la massa. Nella terza i globuletti vengono stemperati in sostanza giallastra più o meno liquida. Il rammollimento d' ordinario comincia nel centro ; ma per qualche particolar circostanza può cominciare eziandio esteriormente.

d) I detti globuli non trovansi nel torrente circolatorio del sangue, e molti diligentissimi osservatori asserirono, non rinvenirsi punto in tal liquido ; ma alcuni dicono averne rinvenuti in quello che stagna per entro la milza.

8. Tali cose concernenti ai tubercoli sono ben conosciute ; ma non così chiara ne sembra la genesi loro. Dicesi che l' intero lor materiale venga segregato dal sangue ed ivi deposto. Ma così fatta asserzione incontra molti e non piccoli ostacoli.

a) Non s' intende come gli antidetti tessuti avendo nfficio ben differente, rimanendo nello stato lor naturale, siccome rimangonvi, possano cangiar di funzione ; e molto meno come in tale stato d' integrità possano insieme eseguire due secrezioni tra loro ben differenti, vale a dire, la normale e la morbosa.

b) Nè si capisce, quand' anche cotale strana cosa si ammettesse, da qual fluido si facesse la morbosa secrezione, se il sangue circolante per tutta la macchina così fatta materia punto non contiene.

c) E, dato pure che i globuli si secernessero, non s' intende come non avessero a rimanere fin da principio semplicemente aggregati, invece di formare quel tutto consistente della prima fase, che offre come un' idea d' individualità ; onde alcuno assegnò ai tubercoli origine idatigenica.

d) Nè dato è capacitarsi come tutte le superficie dei tessuti nominati di sopra, essendo atte a ricevere i tubercoli, potessero questi formarsi solo in qualche parte, e talvolta soltanto alcuni separati e voluminosi, mentre il sangue circola egualmente per tutte le parti e in tutte depone materiali per l' assimilazione ; non si potrebbe comprendere come ad un tempo, o successivamente non avesse a deporre quei globuli che in qualche luogo, essendo già tutti capaci di accoglierli.

9. Dall' ora detto apparisce come non intendesi bene che la materia tutta del tubercolo venga segregata o deposta nel luogo di sua formazione, e intendesi meglio bastare che nel sito della formazione di esso ne pervenga come che sia un solo globulo, il quale vi prenda poi crescimento, con qualche somiglianza con ciò che addiviene per molti altri esseri del regno organico, i

quali da un minimissimo principio s' aumentano a volume più o meno considerevole, e finiscono collo sfarsi e ridursi in aggregati di numerosissimi corpicciuoli identici a quello da cui furono originati. Può darne esempio la sì comune golpe del frumento e il *licoperdon bovista*.

10. Colla supposizione che a formar il tubercolo basti un solo dei suoi globuli arrivato al luogo appropriatovi, ognuno da sè vede, senza che ci tratteniamo a mostrarlo nei suoi diversi particolari, come la produzione della tubercolosi sia chiara ; e con ciò pur bene si accorda il carattere suo ereditario di svilupparsi in uno e non in altro dei discendenti, saltando anche qualche generazione, siccome fu accennato dianzi (N. 3).

11. Queste idee, che, intorno alla genesi della tubercolosi, ci si ravvolgono in mente, vogliamo esprimere, affinchè gli altri che, allo studio di questo morbo con sì lodevole successo danno opera, vedessero se mai elle meritassero che se ne faccia alcun conto per potergli assegnare convenevole principio specifico.

12. Dai mali ereditarii, che possono avere principio specifico, venendo ai contagiosi che un tal principio devono aver sempre, insegna ragione e sperienza ch' egli abbia ad essere un ente organico atto a riprodursi, sempre identico in sè medesimo, formante specie propria, benchè suscettivo di variamente modificarsi nel suo operare secondo le circostanze in cui si avviene ; e a misura che mediante accuratissime indagini si vien discoprendo, mentre per una parte passa ad accrescere la suppellettile della storia naturale, mette per l' altra il vero e stabile fondamento d' un importantissimo ramo di etiologia (N. 45).

13. E al molto sui contagi accennato nei precedenti nostri scritti (1) una cosa crediamo bene di aggiungere venutaci non ha guari a cognizione, toccante i volatili ; ed è che l' aria, la quale può trasportarli, se vegetabili, anche a distanze grandissime ; e a piccole, massimamente per entro luoghi rinchiusi, se sieno animali, fu sorpresa, per così dire, col corpo del delitto in mano, portante i contagiosi corpuscoli : come leggesi nel fascicolo di aprile 1861 del *Giornale veneto di scienze mediche*. In una stanza ove erano orfanelli presi da congiuntivite appiccaticcia, postosi un istrumento fatto a guisa di aereosco-

(1) Accolti fra i lavori della Società dei quaranta; dell' i. r. Istituto Veneto; dell' Accademia agraria di Verona ; e alcuni pubblicati anche a parte.

pio, fra due letti d' infermi, si poterono scorgere dentro lo strumento corpetti marciosi, i quali comunicavano il male. Sicchè l' aria, nella guisa che s' incarica dei materiali delle esalazioni e degli atomi polverosi di varie fatte, che in grandi masse veggonsi anche aggirarsi per essa, ove un raggio di luce penetri in luogo oscuro, può incaricarsi dei contagiosi principii. Se a questo ramo di aereoscopiche osservazioni pei contagî si ponga mano, principalmente negli spedali, ove se ne presenta più il comodo, è verisimile che di scoprimenti importanti non andrà privo.

14. Ma se i morbi ereditarii e i contagiosi si assomigliano in ciò che si trasmettono e possono avere principio specifico ; tra loro solamente differiscono pel mezzo di trasmissione, discendendo quelli per l' intrinseca via della generazione o dell' allattamento, dal padre o dalla madre o da entrambi insieme, o dalla nutrice nella prole : e questi usando per comunicarsi di un cammino esteriore. La qual differenza pure non vuolsi pigliare sì strettamente, che gli uni non possano pur valersi della strada che degli altri è più propria. Ed in vero molti sono i contagi che si videro comunicati al neonato. Nacquero bambini con miliare da madri miliarose, con vajuolo da madri vajuolose (1) e con sifilide da madri sifilitiche ; e tra gli animali si videro pur nascere agnelli vajuolosi da pecore che avevano il vajuolo ; agnelli scabbiosi da pecore che avevano la scabbia ; vitelli coi polmoni segnati di polmonea da madri che aveano tal malattia (2). Il moccio de' cavalli ed il loro farcino, già contagiosi, non lascian d' essere egualmente eziandio ereditarii.

15. Egli è poi naturale che più di leggeri per la detta via si trasmettano i contagi cronici, essendo più agevole che perdurando essi nella macchina, i germi ne sien già pronti all' atto della generazione. Laddove non è facile che pongasi a generare chi è preso da contagio acuto, o ne abbia in quel punto il germe acconcio al passaggio. Dove però questo addivenga, può non mancare anche la trasmissione. E maggiore per avventura sarebbe il numero delle specie com-

(1) Oltre i casi del vajuolo ereditario, notati da altri, uno intrauterino con uno d' itterizia ne ricorda il sig. dott. Jacopo Facen nel fascicolo di maggio e giugno 1861 del *Giornale veneto di scienze mediche.*

(2) Una vitella nata il 1.° settembre 1856 da vacca idrofoba, da cui non succhiò punto latte, nè fu offesa coi denti, avendo sviluppato la medesima infermità il posdomani, cioè il dì terzo di quel mese, nel quale fu pur tosto uccisa insieme colla madre ; parrebbe porgere esempio anche di ereditaria idrofobia. Vedi *il Giornale di medicina veterinaria* pubblicato in Torino, luglio 1857 a pag. 77.

prese negli esempi surriferiti, se attento osservatore ne avesse notato l'avvenimento, siccome usan di fare i più accurati cultori della scienza, nulla trasandando che vantaggiare la possa. Ond'è che il chiarissimo, che fu, sig. dott. Fario nel fascicolo d'aprile 1861 del *Giornale veneto di scienze mediche* ricorda anche un bambino col morbillo uscito in luce da morbillosa genitrice, che a motivo di una congiuntivite, era passata nelle sale oculistiche alla sua cura affidate.

16. Nè i contagi possono di eredità sol dare esempi, ma vestir anche ereditario carattere. Così verbigrazia la falcadina, che giunta in Falcade distretto d'Agordo nel 1790 per mezzo di una donna girovaga di mal affare, si estese poscia anche a terre vicine propagandosi facilmente per contatto immediato e mediato di più maniere, e quinci vi divenne eziandio gentilizia; e lo stesso accadde dello *scherlievo*, il quale intorno a quell'epoca, cioè il 1791, fu portato nel villaggio di questo nome da quattro marinai e due donne che ripatriavano dalle sponde del Danubio, finita la guerra coi Turchi. E il simile può ripetersi di altri così fatti morbi, come sembra pur del *tricoma*, il quale dicesi che già tempo fosse recato in Polonia dai Tartari. Cotali malori, coll'addentrarsi nella macchina organica e divenirne abituali, van lasciando la sembianza contagiosa, assumendo invece l'ereditaria, e fermando stanza in un luogo, possono indi apparirvi anche endemici, da esso talora pur nominandosi.

17. La prefata variazione de'morbi nel modo loro di regnare, il perdere o scemare di lor contagione debbesi a circostanze le quali facciano che il loro principio specifico o men si moltiplichi o penetri più addentro nell'organismo, o s'infievolisca di forza o manchino le opportunità di sua diffusione, sia pel passaggio ad altri, sia per la suscettività in questi, di accoglierlo. Ma siccome esso non mutasi di natura, per circostanze opposite può ritornare al primitivo suo stato. Di che pur talvolta si vede assopirsi qualche morbo appiccaticcio e dopo alcun tempo risvegliarsi ed imperversare.

18. Il qual imperversamento molti contagi usan di far maggiore, mostrandosi più che mai formidabili, al primo apparire in un luogo per la novità del pascolo più gradito che ivi rinvengono, e indi accostumandosi ad esso, si van mitigando; ma benchè mitigati trasmettendosi in altro luogo, vi spiegano la ferocia di prima. E per citare esempi dei più famigerati, ciò si vide avverato pel vajuolo quando si è portato in Europa, e dopo che ivi fu alquanto ammansato, recatosi in America vi si diportò da orribile peste malmenando e distrug-

gendo per poco intere popolazioni. E avverato si vide pure nella *sifilide*, la quale nei 6 lustri dal 1494 al 1525 fece dell' umanità sì crudele governo. E lo vedemmo eziandio noi medesimi nell'asiatico morbo, il quale, appena giunto in un sito, assai rapide vi faceva e numerose le prede; e scemando poi di malizia, trasmutatosi in altro sito, vi ripeteva la deplorabile scena. La peste bovina è pur assai più letale al principio di sua invasione che dopo alcun tempo. Nè questa pratica è propria de' soli contagi, ma comune anche ad altri esseri della natura, vegetabili ed animali. Per essa non di rado si cambia la semenza del campo ad aver messe più copiosa e migliore. Tosto che l' arachide circa un quarto di secolo fa, s' introdusse nel Vicentino, se ne lodò a cielo il provento. Le uova forestiere de' filugelli, ove non regnò la malattia, diedero non ha molto insolita rendita che tenne quasi del portentoso.

19. Che poi morbi ereditarii non manchino affatto di dar sentore di contagione (N. 14), lo mostra la tisichezza tubercolare dianzi accennata (N. 6); perciocchè sebbene molti esempi si adducano anche di conjugi che giacendo con un infetto durante tutto il corso della malattia, ne restarono illesi; dal che s' inferì che la tisichezza scevra fosse da contagione; pure non tutti i sommi pratici sembrano di quest' avviso. Il Frank, il quale nell' opera citata non consente coi tisici matrimonio, scrive che manifestandosi il male dopo, ha da cessare tosto il conjugale commercio; e il sano debbe cercar ogni mezzo di preservarsi dall' infezione. E tocca pur la questione se il male si comunichi più agevolmente dai giovani ai vecchi, ovvero da questi a quelli. Lo prova la scrofola, a cui l' ereditario carattere universalmente concedesi; poichè se da varii medici (parecchi dei quali notansi pure nella recente opera del sig. Milani (pag. 248) su questo morbo) ella tiensi per contagiosa, dee certo di contagione aver dato sospetti non lievi. Lo prova la pellagra che al congresso scientifico di Milano venne da più d' uno di contagiosa tacciata, e tale pur sospettolla il chiariss. dott. Zecchinello; e il sig. dott. Facen notò anche esempi di chi li aveva osservati. E lo mostrano poi in modo evidente quei morbi che riputati pria ereditarj, essendosi poi esaminati più accuratamente, passarono ad esser tenuti per veri contagi, come la tigna favosa e la porriginosa già mentovate a suo luogo (N. 5).

20. Dal detto nascono due osservazioni, che non parran forse di picciol rilievo. Ed è l' una, che siccome entrambe le dermatosi tignose pur mò accennate, da personaggi di vaglia si ravvisarono contagiose, e poi non men va-

lenti amarono meglio ripeterle da cagioni diverse, volendole anche mezzi depuratori dalla natura impiegati per isbarazzarsi di cose che la molestano; e dopo scoperto il loro principio specifico, non si esita più da veruno a riconoscerle contagiose; così quinci si mostra doversi andar molto a rilento in negando la contagione a quei morbi, cui diligenti osservatori l'hanno assegnata, che che poi n'appaja ad altri in contrario, per mutazione di circostanze o per maniera di vedere diversa.

21. E l'altra osservazione si è che sarà sicuramente ereditario il morbo ne' casi, in cui trovasene preso il neonato al punto che viene alla luce, o che tosto dalle relazioni di famiglia si stacchi e ne venga poscia assalito; ma non vi sarà certa prova che tale sia quello, il quale si sviluppi in processo di tempo nel figlio, che colla famiglia continua a rimanere; esso potrà per avventura esser invece contagioso in grazia di alcuno di quegli intimi contatti di persona o di effetti, che vi hanno luogo, essersi cioè comunicato occultamente; e tanto meno ciò sarà improbabile se il contagio sia di quelli che hanno breve delitescenza.

22. E poichè morbi contagiosi che han senza dubbio principio specifico, ponno passare alla condizione di ereditarii, indi a quella di endemici (N.16); nel qual passaggio esso non cangia natura, è manifesto come anche endemici morbi contino specifico principio. Questo potrà poi essere inerente al luogo ove il morbo in esso abbia sua culla, come alcuni carbonchiosi negli animali, che in certe situazioni a certi tempi sviluppansi, e pare anche delle febbri intermittenti dell'uomo, che pure in certe situazioni ed a certi tempi, si mostrano in copia: ma sarà inerente alle persone stesse, o agli oggetti di cui fanno uso, se il morbo venga d'altronde; come la miliare, che pure in certi luoghi dicono regnare endemicamente, e i testè accennati (N. 16), poichè le circostanze locali di un sito non si possono trasmutare in un altro. E l'essere il principio specifico dei venuti d'altronde inerente alle persone od agli oggetti di lor servigio, fa che nemmen morbi endemici vadano esenti da sospicione di contagio. La plica polonica, pognam caso, non lascia di aversi appiccaticcia da varii medici e dagli stessi Polacchi eziandio più volgari, i quali credono acquistarla col porsi in capo sozze berrette, che furono sopra contaminati.

23. Per essere comune il detto principio a contagi e a morbi endemici, ne vien anche certa loro reciprocazione; poichè i contagi anche più devastatori ponno mostrarsi endemici nella loro patria, come si è ora tocco de' carbon-

chiosi; e vedesi succedere della febbre ungarica de' buoi, la quale prende le mosse dalle steppe russe non lungi dal mar Nero. E quanto agli uomini la febbre gialla, che muove dalle Antille, il colera asiatico, che mosse dalle rive del Gange, la peste che, come avvisa Tucidide per quella d'Atene, sembra partir dalla Libia, dalla quale vuolsi partito pure il vajuolo, per giugnere in Arabia, d' onde poi s' è messo in cammino per l' Europa; trovansi nel caso stesso. Per la qual cosa il dirsi da varii che siffatti morbi affliggono molti ad un tempo nello stesso luogo, per aver tutti soggiaciuto alla stessa influenza di cause, può valer quanto il dire, che molte piante di una specie provano in data esposizione perchè soggiacciono alle stesse influenze di suolo e di cielo; ove inoltre è già sott' inteso che però sempre vengono da germe proprio, allo sviluppo del quale esse influenze dan luogo.

24. Coll' aver notato che uno stesso morbo può presentarsi in tre modi, non intendiamo dire che si possa in tutti e tre presentare ciascuno. L' idrofobia p. e. di cui si sa molti luoghi ove prima non era e fu poscia introdotta, e nessuno che ne sia patria, è piuttosto sol contagiosa. Le febbri intermittenti dell' uomo e la cachessia delle pecore pascolanti in umide situazioni, sono piuttosto soltanto endemiche; e solamente ereditarie la grandine de' porci, la mania venerea de' buoi al paro della vertigine delle pecore, il cui principio specifico dimora in acquose vescicole e non viene mai all' esterno. In sostanza il morbo nato endemico in un luogo, se il suo principio specifico è atto a mettersi in viaggio, dacchè vi si mette diviene contagioso, e allogatosi più addentro nell' organismo, comunicandosi non per esterne emanazioni, ma per mezzo della generazione, diventa ereditario; e circoscrivendosi l'eredità a certa estensione di paese, torna ad apparire endemico. Il difficile sta poi nel ben discernere e determinare quale di essi modi ne' dati casi abbia luogo.

25. Noi siam venuti fin qui ragionando di cotali morbi in generale per meglio aprirci l' accesso a quello che forma il particolare nostro assunto; poichè anche la lebbra, della quale intendiam far parola, che è l'elefantiasi de'Greci, vuolsi contagiosa, ereditaria ed endemica: contagiosa massimamente dagli antichi, i quali vedeanla di leggeri passare da luogo a luogo e da persona a persona ed ampiamente diffondersi a troncare le vite, dopo averle rendute della guisa più deplorabile grame e desolate; onde quelle tante cautele, que' provvedimenti di separazioni e di bandi, che dai popoli meno rozzi o più colti si veniano attuando a cessare o renderne meno aspro il dominio. De' quali per-

brevità noi ci limitiamo a ricordare soltanto i ben diciannove mila stabilimenti di relegazione che si instituirono nella sola cristianità affidati alla compagnia di S. Lazzaro. Onde si ebbe a scrivere da celeberrima penna, che la lebbra quasi scomparve dall' Europa mediante gli straordinarii progressi dello incivilimento.

26. La lebbra vuolsi piuttosto ereditaria da parecchi moderni, i quali e rivolgono ad altro intendimento le precauzioni che contro di essa pigliavansi dagli antichi, e dicono, ch' essi la confondeano con altri morbi cutanei contagiosi, e soprattutto colla sifilide. Tra questi poco amici del lebbroso contagio noi ci appigliamo soltanto al recente scritto, in cui si riporta il parere di personaggio assai chiaro, e trovasi impresso nei fascicoli X e XI del volume II degli Atti del reale Istituto lombardo; nel quale scritto la lebbra si dice evidentemente ereditaria, e parlasi molto contro la sua contagione; e di esso a noi basta considerare particolarmente due soli fatti che vi si riferiscono. L'uno che la lebbra fu senza effetto innestata con pus gemente dalle ulceri di un lebbroso, e l' altro che i signori Danielssen e Boeck scoprirono col microscopio sotto le croste di lebbrosi una infinità di acari.

27. Rispetto al primo fatto, sebbene i moderni possano mirar la cosa con mente più illuminata ed attenta, ed usar mezzi d' indagine più sicuri, ignoti agli antichi; pure osserviamo che l' inoculazione prova bensì che il morbo è contagioso, se torna effettiva, ma punto non prova che contagioso non sia, quando ella è senza effetto. Conciossiachè possano spesso rimaner senza effetto quelle stesse, delle quali appien si conosce la materia da impiegarsi e la maniera di bene eseguirle. Così p. e. quando s' innesta colla stessa bava, nello stesso punto la rabbia a molti cani, e non prende che in alcuno; o un cane mordendo venti o trenta persone non ne arrabbia che una; è un accidente che quel cane, che quella persona in cui la rabbia si spiega, si comprendesse in tal numero; se non vi si comprendeano, a nessuno sarebbesi appiccata la rabbia. E rispetto alla medesima idrofobia, della quale sì conosciuti sono i requisiti della inoculazione, è palese qualmente alcuni professori, durante la lunga pratica loro con tentativi replicati, cercarono indarno di trasmettere questo male colla bava di quadrupedi erbivori; di che per poco si conchiudeva, che la bava di questi animali non fosse atta ad ingenerarlo; ed assicurasi che non ha guari il sig. De Maria Torinese lo comunicò a due cavalli, innestandoli colla saliva e colla mucosità di un asino idrofobo; e il sig. Rey, professore alla

scuola veterinaria di Lione, giunse ad inocularlo fra i montoni successivamente fino al sesto individuo. Di che si vede che non di rado il solo accidente, il quale tutte ne riunisca le circostanze richieste, può far riuscire effettiva l'inoculazione.

Ed aggiungiamo, che quand' anche nemmen l' accidente mai portasse effettiva inoculazione, il morbo non potrebbesi dire non contagioso. Il sig. Alibert, che niuno ignora quale abile sperimentatore egli fosse, e tutti ne avea in sua mano i mezzi ed i comodi, confessa di avere invano tentato di far nascere la rogna mediante inoculazione. Da questo ei però non deduce che ella non sia contagiosa; ma riporta il fatto in prova che ogni affezione cutanea ha, per così dire, la propria via di comunicarsi (1).

28. Riguardo all'altro fatto, vale a dire, all'infinità di animaletti esistenti sotto le croste, ricordo come anche al Congresso scientifico di Venezia, il 1847, l' acaro della lebbra fu proclamato dicendolo *acarus elephantiacus* da quella specie di essa in cui fu rinvenuto. E impressa in tavola litografica, di cui pur io serbo copia, alla sezione di medicina il 29 settembre ne fu distribuita la figura; nella qual tavola per confronto si trova rappresentato eziandio l'acaro della scabbia umana.

29. Ed eccoci pervenuti senza più al principale oggetto del nostro assunto. Ci si offrono due malattie della pelle similissime, per non dir anzi identiche in due essenziali caratteri, nel non comunicarsi per via d'inoculazione, e nell'aver entrambe l' acaro che le accompagna. E siccome dell' una, per le tante ripetute osservazioni e sperienze fatte non ha molto sugli uomini e sulle varie specie d' animali, si giunse a discoprire tutte le pratiche in ogni più minuto particolare; così la considerazione di questa può servire di sicura guida a porre in luce anche l' altra.

30. Nè ci occorre di qui rammentare come fin dal 1200 l'arabo Avenzour avesse detto ritrovarsi in certa malattia cutanea dell' uomo un animaletto; e l' inglese Mouffet con altri poi lo assomigliasse a quello del formaggio invecchiato e della farina; nè come lo descrivesse esattamente, mostrandolo anche vera cagion della rogna, verso il decimosettimo secolo il Bonomo assistito dal farmacista di Livorno Giacinto Cestone; nè come, dopo che la sco-

(1) Altri di poi tentarono pure invano tale inoculazione; *Giornale della r. Accademia di medicina torinese* 30 aprile 1863.

perta del Bonomo fu lasciata dormire assai tempo, sorgessero molti a richiamarla in vigore, ritenendo l'insettuccio causa verace del male; ma vi fossero pure di quelli che, dietro attente ricerche non lo ritrovando, cercassero opporvi la loro valevole autorità; finchè essendosi indicato anche il viaggio che l'animaletto cutaneo suol fare, e il luogo di sua ritirata, ed eziandio la dilicatissima maniera di levarlo intatto per poterlo esaminare a talento, ogni ragionevole dubbio dovette affatto svanire, e ritenersi generalmente l'acaro come sola e vera cagione della rogna; il che non accadde che verso il 1834.

31. Nè importa ricordare, come, essendosi l'acaro discoperto in tutti gli animali scabbiosi, che venne il caso di porre ad esame, p. e. la pecora, la volpe, il cavallo, il bue, il cane, il gatto, il coniglio, la capra e il leone, si conobbe variar esso da specie a specie, per mole ed altri caratteri. E sebbene ciascuno di preferenza provi sulla propria, tuttavia poter alcuno di qualche modo passar anche sopra altre; vale a dire, l'acaro dei carnivori passare ad ogni specie di carnivori ed all'uomo: e per converso quello dell'uomo passare ai carnivori. Ma quello dei carnivori non passa agli erbivori; nè quello degli erbivori ai carnivori. Se non che il cavallo avendone due fatte, l'una può benissimo allignar anche sull'uomo.

32. Quello che ricordare ci giova si è l'operato in prima dal sig. Waltz (1) sulle pecore, e che ripetuto poscia per altri sopr'altri animali, vi si trovò sempre affatto conforme. Secondo l'ora detto acuratissimo indagatore, che fece in proposito le più diligenti e continuate osservazioni, gli acari giungono alla grandezza lor naturale più presto a temperatura umida e calda, e tosto si accoppiano. Le femmine sono più grandi e più numerose de' maschi. Se prendonsi le femmine fecondate e mettonsi all'estremità di uno stame di lana, vi discendono subito e insinuansi nella pelle per un forellino segnato poscia da minimissimo punto rosso.

Trascorsi dieci in dodici giorni, accade ivi un piccolo gonfiamento, la pelle cangiasi di colore passando alla suppurazione; e intanto le madri si mostrano cogli acarini, che si traggono dietro appiccati alle zampe e coperti di una porzione del guscio dell'uovo. Questi si introducono poi nella pelle in vicinanza al sito ove nacquero; ed ivi si nutrono, crescono, s'accoppiano; e così di mano in mano si va propagando l'eruzione di bottoncini o sia nidiuz-

(1) *De la gale des moutons etc.; avec une planche.* — Paris 1811 (Traduzione dal tedesco).

zi di acari che stanno per ischiudersi, e schiusi poscia diffondersi altrove. Se sopra una pecora sana si trasportano acari maschi, s'introducon pur essi nella pelle ; ma il mal, che ne accade, scompare di corto senza l' uso di alcun rimedio.

33. Svelato il procedimento dell' acaro, aperta fu ogni cosa concernente alla rogna.

a) Si vede come essa cominci di preferenza in certe parti più delicate dell' individuo, perchè più agevole ivi l' acaro trovi l' ingresso ; e si vada quinci poi diffondendo, secondo che l'acaro pur si diffonde col moltiplicarsi, e abbandonando anche i siti dapprima occupati ; e possa pur crescer tanto da insignorirsi di tutta la macchina e trarla a rovina.

b) Si conosce come quel prurito, indivisibile compagno della rogna, che provoca l'uomo a grattarsi e gli animali a fregarsi contro ciò che viene loro incontrato, provenga dal brulicare e dal pascersi della irrequieta famiglia, che va con ciò vellicando le nervose papille.

c) Si capisce come provando l' acaro meglio al caldo, trovandosi allora più in vigore e pronto a rigenerarsi, la scabbia non solo più tormenti l' uomo in letto che in piedi, e gli animali nelle stalle anguste e male aerate ; ma nell' estiva stagione, possa eziandio, massime sugli animali, in certe circostanze presentandosi il destro delle facili comunicazioni, diffondersi anche in guisa da sembrar quasi epizootica.

d) Intendesi come diversando l'acaro nelle varie specie di viventi, la rogna non usi passar dalle une alle altre. Il Waltz p. e. osservò che, levati alcuni acari da una volpe e messi sul collo e sulla coda di giovani arieti scendevano tosto alla pelle, ma non vi produceano poi verun fenomeno. Che se dal cavallo passò talor la scabbia a chi per caso ebbe a montarlo, o a chi lo governa ; si è perchè il cavallo ha pure una fatta di acari che gli uomini non rifiuta (N. 31).

e) Si comprende come il guarire la scabbia tutto consista nel liberare l' infetto dagli acari. Quindi i rimedii a ciò convenevoli sono quelli atti ad ucciderli coll' odore o corrodendo. Il sig. Waltz giunse eziandio a far levare ad alcune pecore scabbiose colla maggior diligenza tutti gli acari; e senza più esse risanarono interamente. Anche in uomini levando gli acari si giunse a guarire senz'altro la scabbia *(Giorn. accad. med.* a Torino 30 aprile 1863).

f) E in fine, senza discendere ad altri troppo minuti particolari, si vede come un male sì contagioso, cioè tanto di leggieri comunicabile per toccamenti im-

mediati e mediati di varie maniere, non si possa trasmettere colla inoculazione; il che avviene, come abbiamo in altro lavoro spiegato, perchè l' acaro essendo dilicatissimo, muore ad ogni minimo tocco di strumento, onde, come fu detto, richiedesi anche molta dilicatezza a fine di averlo vivo per osservarlo: il perchè coll' inoculazione s' introduce soltanto l' umore scabbioso o l' acaro morto, e non il vero produttore del male che è l'acaro vivo, la femmina sua fecondata.

34. Il simile, all' ora toccato intorno alla scabbia, pure avviene di altri morbi accompagnati da animalucci, come la ftiriasi, per la quale ogni generazione di animali ha di pidocchi una specie particolare; e alcune due, come il bue e la pecora: gli uni molto aderenti alla pelle, gli altri minimi, rossastri e più moltiplicati. E il somiglievole per l'acaro reduvio che assale uomini e bruti, come può vedersi nel dizionario francese di veterinaria del sig. D' Arboval alla voce *tique*. Sono dessi gli animalucci che producono il male, e non il male ch' essi produca. Il simil si dica se i parassiti sien vegetabili. La generazione spontanea sempre non fu che ignoranza del modo in cui gli esseri organici si producono; non fu che seduttrice apparenza per chi non osservò in questo conto la natura da presso. Omero, che della natura fu osservatore sì attento, benchè in tempi di così fatte cognizioni assai poveri, si preservò dall'erronea credenza, per tanti secoli discesa fin quasi vicino al nostro, che i vermi nascenti nelle carni che si corrompono, fossero figli della putrefazione. Nel canto decimonono dell' Iliade (versi 23-27) mentre Teti presentando ad Achille, che acutamente piangeva sul cadavere di Patroclo, le armi fatte da Vulcano lo eccita a combattere contro i Trojani; egli dice: Or io mi armerò; ma temo assai forte che frattanto nel prode figlio di Menezio penetrando le mosche per le piaghe impresse dal ferro non vi generino vermi e ne guastino il cadavere e tutto il corpo si imputridisca.

E poichè la spontanea generazione da noi combattuta ex-professo in uno scritto accolto tra gli Atti della Società Italiana delle Scienze, e incidentemente in altri ove faceva ostacolo a' nostri divisamenti, fu ormai definitivamente sbandita dalla scienza nell' Articolo, oltre che da molti altri periodici, riportato dal *Bollettino delle scienze mediche di Bologna*, puntata di marzo ed aprile 1860; e nei *Cenni sull' Eterogenia* del chiariss. sig. cav. Salimbeni, Modena 1863; ne' quali si ventilano minutamente e dissipano le minime dubbiezze, che in favor suo ancor militare potevano; torna superfluo di più trattenersi a spender parole contro di essa.

35. Laonde pel nostro assunto rimane a chiedere che sia da fare per trasmettere artificialmente la lebbra che ha l'acaro; quale sia il convenevole mezzo d'ottenerne effettiva inoculazione. E dal ragionato chiaro apparisce dover questo consistere nel trasferirsi l'acaro, le femmine sue fecondate, da un ammorbato ad un sano individuo, vale a dire nel ripetere ciò che fecesi per la scabbia, ciò che ha praticato il sig. Waltz pel primo sopra le pecore (N. 32).

36. E intanto che qualche abile personaggio esercitato in così fatte discipline, presentandosi l'opportunità, come udiamo poter essere in Ispagna; ove assai lamentasi che il morbo faccia progressi; tenti la convincevole prova che ponga col fatto la cosa in piena luce, noi verrem qui notando come, presa la matassa pel bandolo tutta di leggieri si svolga; come cioè coll'acaro confacciasi l'intero procedere della lebbra, e possa avere spiegazione sufficiente, da morbo sì oscuro e misterioso, divenendo il naturale semplicissimo effetto di un esilissimo animaluccio.

37. *a)* E di vero, andandosi l'acaro successivamente riproducendo, siccome è il solito d'ogni sorta animali, di leggieri intendesi come il morbo possa persistere per anni e lustri e per l'intera, spesso anche non breve vita dell'ammorbato, senza mai offrire esito alcuno.

b) Si intende come adoperando l'acaro soltanto dove egli soggiorna, possa avvenir quel sì grave esterno patimento, senza che le viscere interiori ne soffrano, le quali rimangono sane continuando le lor vitali funzioni, e resti vivo l'individuo quasi per vedersi a poco a poco distruggere del corpo ciò che gli cade sotto lo sguardo.

c) Si comprende come l'acaro col suo irritare la parte in cui si trova, vi richiami l'umore, il quale poscia addensandosi forma quegli ingrossamenti di cute, quelle protuberanze che alla specie di lebbra, di cui trattiamo, fecero anche dare il nome di elefantiasi, per somiglianza al così fatto cuojo degli elefanti. Le quali protuberanze qualche analogia presentano con quelle della malattia dell'ulivo comunemente chiamata *rogna*; che hanno pure nel loro interno gli acari, che punzecchiando la pianta vi han fatto accorrere quel sugo che ivi poi si è condensato.

d) Vedesi come il male possa trascegliere alcune parti; cioè la faccia, gli orecchi e l'estremità, apparendovi con tubercoli di varia tinta e grandezza, che giunge fino a quella di una noce, per essere questi i siti e i lavorii che all'acaro più si confanno; e come il progresso di ogni tubercolo sia indipen-

dente da quello de'suoi vicini, potendo ciascuno contenere una famigliuola di acari, del pari che una famigliuola di simili animalucci si è quella che soggiace a ciascun bitorzolo della scabbia.

e) S' intende come altri abbia trovato il male più contagioso nel primo periodo quando è limitato alla pelle, ed altri di poi; dipendendo la maggior contagione dal poter l'acaro più agevolmente fare i suoi passaggi per essere più moltiplicato, e per trovarsi più presso all' esterno; il che può addivenire per varie circostanze topografiche atmosferiche e individuali.

f) E si vede eziandio come la maggior moltiplicazione degli acari essendo naturale che avvenga in luoghi e tempi caldi, ivi pure la comunicazione del male sia per essere più facilitata.

g) E comprendesi com' essa comunicazione esser possa maggiore ove il male è giunto di fresco; tanto perchè l' acaro vi si trovi più all' esterno, quanto per l' abitudine de' contagi di recar più guasto appena giunti in luogo novello.

h) Che coll' acaro si accordi appieno il non potersi comunicare la lebbra mediante inoculazione del suo pus, è già manifesto per le ragioni affatto identiche a quelle addotte riguardo alla scabbia (N. 33, *f*), che non occorre quindi ripetere.

i) Si capisce come le varie specie di lebbra possano dipendere da varia specie di acaro, non essendo inverosimile che l' uomo ne abbia più di una, se n' ha due anche il cavallo. E sarebbe a dire che quando anche l' acaro non si fosse discoperto nell' elefantiasi, con tutta ragione dovrebbe argomentarsene l' esistenza in quella che appellasi *Leuce* o *squamosa*, per la grande somiglianza sua colla rogna, massimamente per quell' insoffribil prudore che l' accompagna continuo.

j) Se niun rimedio certo e sicuro fu ritrovato contro la lebbra, e quindi generalmente, massime l' elefantiasi, tiensi per incurabile; se recano qualche alleviamento, sopra tutto nella squamosa, i bagni tepidi atti a detergere e a calmare alquanto l' irritazione della cute; e i maggiori vantaggi nell' elefantiasi si ebbero da chi osò impiegare l' arsenico e la tintura di cantaridi, e nella leuce massimamente furono più decantate le preparazioni solforose e le mercuriali; farmaci tutti acconci ad operar contro l'acaro; si vede pur quinci come il risultamento avuto nella cura della lebbra, dall' acaro non dissenta.

l) Nessuna causa soddisfacente fu assegnata alla lebbra; chi assegnolle una cosa, chi l' altra, che al più poteva contribuire a renderne in quei dati luoghi

più aspro il dominio; ma che in altra circostanza nulla poteva spiegare. Cogli acari all' incontro, come venimmo additando, se ne spiega tutto il procedere. Essi ne spiegano la contagione col passare da un infetto ad un sano. Nè mancano di spiegarne la qualità ereditaria col trasmettere per la via della generazione sè medesimi o le loro uova. Rispetto alla qual facoltà per altro si vuol sempre avere in vista ciò che notammo altrove in questo riguardo (N. 21).

38. Altri forse bramerebbe anche vedere se intorno al carattere della lebbra più avessero ragione gli antichi o pure i recenti; su di che essendo massima di sana critica che un fatto pubblico e grande asserito da scrittori contemporanei o d' età vicini e non contraddetto da altri, meriti fede, e non valgano contro di esso le induzioni che i posteriori avessero poi ad accampare; ed essendo fatto publico e grande l' introduzione della tanto rovinosa lebbra in Europa avvenuta nell' epoca della spedizione di Pompeo Magno, come pur si attesta da Plinio, e la sua rinnovazione per mezzo delle crociate; sembrerebbe cadere da per sè stessa la supposizione che vi esistesse anche prima, generatavi da circostanze proprie dei luoghi o delle persone, e così pure la supposizione, che per altre viste e non per diminuire i passaggi del contagio, si facessero quelle separazioni, quei rilegamenti.

E come anche in antico trovavansi, specialmente presso gl' Arabi, personaggi accuratissimi osservatori, se l' Avenzour ai suoi tempi seppe ravvisar nella scabbia quell' animaluccio che con tutti gli ottici sussidj che abbiamo, tanto si stentò a riconoscervelo da insigni moderni; onde sì tardi si potè convenire generalmente che causa fosse del morbo; parrebbe supposizione pur senza fondamento quella che la lebbra si confondesse allora con altre malattie della pelle contagiose. E poichè fatto non men publico e grande si è la comparsa in Europa della sifilide in sullo spirare del secolo decimoquinto, attestato da tanti contemporanei e medici, e storici, e cronachisti; ed eziandio dallo strazio orribilissimo che fece in quel primo tempo (N. 18), come è proprio dei contagi al loro entrare in luogo novello, ed eziandio dal non aver allora nè anche nome suo proprio; così supposizione di supposizione potrà parer quella che la lebbra si confondesse colla sifilide; supponendo che essa pur vi esistesse e tale parrebbe altresì la conseguente supposizione che il Fracastoro, il quale fioriva di quei tempi, essendo nato in Verona nel 1483 e ne scriveva nel 1530; fosse così digiuno dell' arte sua da confondere tra loro i due sì famigerati morbi, da non sapere che la sifilide esistesse anche prima;

così mendace da dirla solennemente nuova, non più veduta da alcuno ; tanto ardito ed arrogante da presumere che nessun contemporaneo sarebbe per ismentire la cotanto solenne menzogna.

39. Così parrebbe mirando indigrosso coll'occhio della semplicità, non essendo del presente ragionamento l'esaminar per sottile gli studiati argomenti, che l' ingegno e l'erudizione possano aver rinvenuti da opporre a ciò che dicesi abbia veduto, pensato ed operato l'antichità sul conto della lebbra, riputandola contagiosa. Onde non si fece che osservare di passaggio, avendolo portato il caso, come tali opposizioni non manchino d' incontrare gravi ostacoli, dovendo a lor sostegno supporre la sì poca veracità, o la sì crassa ignoranza de' sommi scrittori che si diedero cura di tramandare la storia di fatti cospicui avvenuti a' tempi loro, o poco innanzi, de' quali fresca ed intatta poteva essere la rimembranza.

40. Se non che, riguardo al carattere suo contagioso od ereditario, sembra che la natura medesima accomodi la questione, conciossiachè il morbo stesso possa essere contagioso ed ereditario, ed ora più ed ora men contagioso (N. 17), ed ora più, ora men ereditario (N. 16) ; almanco tale apparire, dovendosi avere in vista le cose accennate (N. 21) per poterlo veramente dir tale.

41. E i due caratteri della lebbra ora detti non tolgono che anche endemica ella possa apparire, quali si opina che sieno gli esempj non molti rimasti a Comacchio, ove chiamasi mal di fegato ; sulla riviera occidentale di Genova a Turbia e a Nizza, e nel litoral di Sicilia, massime a Trapani, e i più numerosi in alcune parti settentrionali d' Europa, come in Norvegia. Imperciocchè, siccome altrove è toccato (N. 22), gli stessi morbi endemici ammettono principio specifico inerente al luogo, ovvero alle persone od alle cose ond' elle fan uso ; de' quali due casi qui si avvererebbe il secondo, se la patria della lebbra d'onde mosse dapprima, è l' Oriente, e in ispecialità l' Egitto. Sicchè l' acaro convien pienamente coll' antichità che mette il morbo piuttosto contagioso, e non disconviene al tutto dai moderni, in quanto anche i morbi ereditarj possono vantare principio specifico.

42. Benchè l' andamento generale della lebbra, quanto al mostrarsi ove contagiosa, ove ereditaria ed ove endemica, ed or più nell' un modo, or più nell' altro, sia l' usitato di altri morbi che appunto noi abbiamo addotto di sopra, perchè il suo ne restasse di per sè chiarito, e si vedesse come non avrebbe potuto aver luogo questione sur esso, sol che si fosse posto mente a

quello di morbi consimili; tuttavia, oltre il generale andamento, come farebbe ogni altro principio specifico, il quale essendo un essere organizzato, è astretto a diportarsi conforme esigono gli agenti esterni, dalla cui azione la sua esistenza onninamente dipende; l' acaro spiega della lebbra, in diversi aspetti, anche l' andamento particolare (N. 37).

43. Ed oltre conciliar tante cose, che con diversa vista sarebbero fra loro disparate ed irreconciliabili, coll' acaro altre verranno in chiaro che alla più compiuta storia della lebbra si spettano; come la natura di suo contagio che si vedrà esser fisso come è quello della scabbia; ed altresì la sua delitescenza desumibile dal punto che si trasportano gli acari sopra i sani individui, al cominciar in questi del morbo, allorchè si trasportino sulle parti ove il cominciamento suole aver luogo e scelgasi l' età che suolsi preferire da esso, se pure ve n'abbia alcuna che preferisca; si conoscerà eziandio se è ragionevole il credere come personaggi gravissimi credono che la lebbra si sia trasformata in altri malori cutanei, la sifilide, esempli grazia, e massime la pellagra; il che poi sarà manifesto appieno allorchè lo specifico principio di queste sia pur trovato. E quel che più importa, come da che si convenne generalmente che l' acaro fosse l' unico e vero autor della scabbia, si vide tosto il modo sicuro e facile di sanarla fin anche in sole due ore, similmente è a credere che si troverà quello di guarire con sicurezza la lebbra, se non così di leggeri, tentando essa a penetrare più addentro, almeno senza troppa difficoltà, soprattutto assalendola nei suoi primordii quando stassene ancor limitata alla cute.

44. Tali vantaggi si promettono dalla conoscenza dell' acaro della lebbra, sol che generalmente convengasi che ne sia il vero ed unico autore. Ma temiam forte che l'umanità molto ritardi ad accettarli, se pure avvenga che li accetti mai. La mala sorte, massimamente ove si tratti di cause de' mali popolari dell' uomo, e de' simili degli animali e delle piante, ha lo spirito umano avvezzo a divagare per l' incerto e l' indeterminato, incolpando quanto v' ha di reale e d' imaginario nella natura, e di tante cose nocevoli, tra sè anche disparatissime, un complesso componendone nocevolissimo; onde male si accomoda a riconoscerne producitore un esilissimo funghetto invisibile, od un animaluccio. Che si vada molto lungi dal vero incolpando tanta farraggine di cose, anche delle più formidabili e imponenti, per cause de' singoli morbi specifici, i quali non mancano di vestire pure le forme di aspri flagelli, mentre la natura ciascun produce con uno solo de' suoi più minimi esseri; ne è pure esempio la

ruggine nera, malattia che colse in più luoghi l'anno scorso 1862 il frumento, già descritta dal chiarissimo sig. barone di Zigno (1) mostrandola l'opera di un microscopico fungo. La mala sorte rendendo l'umano spirito inclinato a spaziare ampiamente per congetture e induzioni, a sfoggiare scienza e facondia, fa che si aborra e si rifugga da fatti positivi e precisi, che a più lunghe dicerie troncano l'accesso. E per colmo di sventura spesso i medesimi più chiari ingegni impiegano la loro autorità, meritamente acquistata per altri riguardi, a infermare sì utili ritrovamenti; e se non v'abbia chi tenti risvegliarne la ricordanza, ben presto ricadono nell'obblio con assai grave danno della scienza e più ancor della pratica. E di questo infortunio, per citare esempi accaduti sugli occhi nostri, e limitandoci alla sola umana medicina, ne è chiara prova l'avvenuto per l'acaro della scabbia, che tanto stentò ad esserne creduto universalmente il verace producitore. Ne è prova l'articolo del periodico che comunicando la scoperta della crittogama nella tigna favosa, si affrettava ad avvisare non doversene credere causa, ma piuttosto prodotto della generazione degli umori segregati dal favo e raccolti in croste. Contro il qual avviso si lesse da noi all'i. r. Istituto quella Nota il 26 febbrajo 1852. Ne è prova il Dizionario economico di scienze mediche ora stampato in Venezia, che alla voce *infusorj*, ricordando che ne sono stati rinvenuti nell'umor sifilitico ed altri nel canceroso, si dà premura di avvertire che non debbonsi ritenere per cause di tali morbi, come vorrebbero i loro scopritori. N'è prova ciò che il medesimo Dizionario, il quale si cominciò a ristampare in Venezia il 1851, alla voce *acaro* non fa punto menzione di quel della lebbra, nè lo ricorda discorrendo di essa, benchè si fosse già divulgato ivi stesso in Venezia nel congresso scientifico (N. 28). N'è prova eziandio ciò che il prefato scritto, nel quale si ricordano gl'infiniti acari sotto le croste della lebbra (N. 26), se ne passa poi tacitamente senza farne conto veruno.

45. Vuole ragione che pria di assegnare una causa si ponderi bene l'effetto ne' varj aspetti suoi e se ne assegnino solo di quelle che gli convengono in tutti; e se l'effetto è specifico, diasegli causa pure specifica, poichè l'effetto ha sempre da esser colla causa in piena correlazione; e se la si ignori, debbasi confessarlo candidamente, lasciando ad altri così il campo netto per rintracciarla; e dove se n'offra buon indizio; diligentemente si segua, per

(1) Vedi *Atti dell'i. r. Istituto Veneto* 10 agosto e novembre 1862.

vedere se mai conduca al fine bramato. Ma il fato contrario al comun bene fa che ai morbi specifici, che son pur cotanto dannosi, diensi sconvenevoli cause, e se della vera presentasi indizio si avversi o trascuri, chiudendo l' accesso a ciò che più importa ; poichè, conosciuta la causa di essi, non è difficile scorgere se v' abbia mezzo di cansarli o guarirli. La vera causa de' quali morbi non si può avere che dalla storia naturale degli esseri più minuti. E affinchè ciò non paja asserirsi gratuitamente, giova osservare come da che di tal verità, da noi pure inculcata in più scritti, alcuni si furono ben persuasi, la scienza venne in questo riguardo facendo acquisti non pochi. Essa conobbe in quanto all' uomo essere vera e sola causa di sua scabbia il mentovato sarcotto (N. 30); essere cagione di sua tigna favosa la crittogama denominata dal suo scopritore di Cristiania *puccinia favi*, e diversamente da altri; dell' alopetica il *microsporon auduini*; della tonsurante o porriginosa (1) il *tricophyton tonsurans* avendo il suo non solo quella del capillizio, ma pur quella del tronco e delle membra, e quella eziandio della barba ossia mentagra, portataci dall' Asia sull' inoltrarsi del primo secolo (2) e l' *oidium albicans* secondo Goubler, specie di *sporotychium* secondo Dubini, quella essere della stomatite appiccaticia de'bambini detta mughetto per qualche somiglianza delle sue afte confluenti coi fiori di questa pianta; la quale infezione trasmettesi ai sani mediante l'umor salivale, e dalla bocca del bambino alla poppa della nutrice, e da questa agli altri bambini che vi si accostano. Nella pubblicazione 30 settembre 1863 del medico Giornale, qui sotto indicato, si legge (pag. 86) che le produzioni

(1) Essendo molto confusi i nomi delle tigne, noi stiamo a quelli portati dal *Giornale* della r. Accademia di medicina di Torino 15 aprile 1863, pag. 388, 392. Alla tonsurante pare molto somigli il male cutaneo del bue e del cavallo comunicabile dall' uno all' altro, e da entrambi all' uomo, chiamato dal sig. Reynal *erpete tonsurante ;* che si mostra sotto forma di anelli del diametro di 3 a 6 centimetri, propagandosi ognora circolarmente, e spelando le parti invase. Anche il cane ha somiglievole malattia contagiosa. V. il Giornale detto *Il Veterinario,* ottobre 1858, pag. 162.

(2) Plinio dice che fu portata sotto Tiberio da uno scriba del Questor d'Asia, e che si comunicava col mezzo del bacio ; e dominando questo male fra i grandi, vennero a Roma da Egitto alcuni medici a medicarlo con molto loro guadagno. Or siccome Plinio, che vivea di que'tempi, non potea certamente nè raccogliere in verun modo, nè meno descrivere co' suoi precisi particolari un fatto, che ancor non fosse avvenuto, e che dovea succedere tanti anni dopo ; apparirebbe non con troppa ragione metter altri invece che la mentagra si recasse in prima a Roma dagli Ebrei che vi si rifuggiavano dopo la distruzione di Gerusalemme. V. il fascicolo di gennaio 1862 del *Giornale veneto di scienze mediche,* pag. 106, 108.

albuminose e difteriche dai dott. Désmartis e Bonchè de Vitray si attribuiscono ad un' alga minutissima quinci appellata *leptotrix buccalis;* i cui rudimenti esistono alla base della lingua e sulle fauci. Il sig. Jodin trovò essere una crittogama la causa efficiente del crup (1). Pel morbo asiatico si discoperse quell' infusorio ingombrante i liquidi espulsi, e a miriadi di miriadi appiattato nelle interrotte corrosioni degl' intestini, che piacque nominar *vibrio cholerae.* Si ravvisò organizzata la materia stomacale nera della febbre gialla, risultante da forme monadiche minime, simili in apparenza ai globuli pigmentarj della coroide. Riguardo agli animali, oltre le cause della mania venerea de' buoi, della grana de' porci, e della vertigine delle pecore (N. 5), venne in vista l' insettuccio scabbioso diverso in ogni specie (N. 31). Il Willems con altri, nella materia infettiva della polmonea bovina scorse corpuscoli che stavano in movimento continuo. Autore del calcino dei filugelli si riconobbe essere la *botritis bassiana;* e della ancor più infesta atrofia contagiosa delle farfalle, che annulla quasi affatto la produzione della seta, incolpossi l'entobio comunque sia per nominarsi, che il chiarissimo sig. Vittadini ha descritto e figurato nei lavori dell' Istituto Lombardo il 10 marzo 1859. La peculiar malattia, che l' esilissimo entozoo *trichina spiralis* ad uomini ed animali che mangiano carne infetta di esso, reca, distruggendo le fibre muscolari entro cui si alloggia, ci vien dimostrata dal Giornale 15 e 31 agosto 1863 della R. Accademia di medicina torinese. I vegetabili, che si possono considerare più a bell' agio, offrono più mali prodotti dagli esili parassiti. Fra gli arborei havvi la rogna dell'ulivo, cagionata dall' acaro menzionato (N. 37, *c*); gli agrumi sulle sponde dell' ameno Benaco soffrono molto dalla *torula citri,* che bruttò e brutta di chiazze cotanto i limoni; la *rhizoctonia mali* fa perire molti rosacei fruttiferi, guastandone le radici. Le macchie della foglia del gelso dette comunemente *fersa,* che ne ponno scemare di molto la quantità servibile ai bachi, sono l'effetto della crittogama, che noi presentammo prima al Congresso scientifico di Padova, e fu poi classificata da altri col nome di *fusarium maculans.* La nostra Memoria su queste macchie, sta nel volume XX di quelle dell' Accademia agraria di Verona, e nel volume XXII la Nota relativa ad essa. E la moria

(1) In una speciale sordità si rinvenne una mucedinea del genere aspergillo, ingombrante il condotto uditorio esterno; che, non potendo esser effetto del male ne dovette esser causa (N. 34). V. *Giornale veneto di scienze mediche,* tomo II, pag. 210.

di quest' albero, detta *falchetto*, opinossi al Congresso di Milano che derivasse da un miceto insinuantesi per le radici, che si ascrisse al genere *protomyces* col nome specifico *violaceus*, e si tentò poscia da noi di provare essere vera così fatta derivazione con molte osservazioni, registrate in una Memoria intorno a tal morbo, inserita nel vol. XXXIX di quelle di detta Accademia. Che l' *Oidium Tucheri* sia la sola cagione del sì funesto male dell' uva, come fin dal suo primo apparire tra noi, mentre tanto ne diversavano i pensamenti, mostrava il nostro scritto, riportato dal fascicolo di dicembre 1851 del Giornale agrario lombardo veneto, si è di già poi riconosciuto universalmente. Tra le piante erbacee quella del cavolo soffre assai dalla Cilindrosporia (cylindrosporium cylindricum); il qual fungo epifito ne deturpa le foglie incrostandole con bianche macchie: quella del zafferano danneggiasi dalla *rhizoctonia crocorum*, che ne guasta il bulbo: la segala divien cornuta in grazia dello *sclerotium clavus*, che usurpavi il posto del seme; *l' uredo*, ovver *caeoma destruens*, consuma il miglio ed il panico; e la protuberanza carbonosa, che vien sul gambo del frumentone e ne scema talvolta anche sensibilmente il prodotto, è formata dallo sviluppo dell' altra crittogama, che fu detta *uredo maydis;* e il verderame che ne macchia il grano, massimamente male stagionato e mal tenuto, è lo *sporisorium maydis* incolpato per alcuni, com' anche il prendere a solo cibo il grano illeso, di cagionar la pellagra; del che però vennero assolti al Congresso scientifico di Milano da que' dotti medici, agronomi ed economisti eziandio colla prova del reciproco *alibi* (1). La biada è malmenata dal carbone, che alle volte distrugge la messe intera del campo, ed è l'effetto dell'*uredo segetum*, che attacca pure il frumento, producendo una specie di suo carbone, il quale tuttavia poco nuoce tra noi, sia perchè pigli non molti gambi, sia perchè resta sul campo. Il carbone del frumento, che appo noi torna dannoso assai, è quello che si porta sull' aja a imbrattare anche il grano buono e si produce soltanto dall' *uredo caries*, come pur noi chiarimmo con molteplici ripetute sperienze fatte nell' orto botanico agrario di Verona, e affidate a Memoria relativa accolta fra quelle del Vol. XXI dell'Accademia suddetta. La ruggine comune di questo prezioso cereale, talvolta dannosissima, procede

(1) V. l' Appendice alla II edizione della nostra *Guida allo studio de' contagi* ecc. Milano 1857. E con prove di genere diverso poi gli assolse il chiar. dott. Benvenisti, che nelle sue Ricerche necroscopiche sulla pellagra non trovò gli effetti di questo grano cibato in copia, sia illeso sia corrotto dallo sporisorio.

dall' *uredo rubigo*, e *uredo linearis;* e la ruggine nera dianzi accennata (N. 44), che regnò l' anno scorso in più venete provincie, si osservò essere effetto della *puccinia graminis*. La rachitide, comparsa anche nel 1854 nel frumento di Campocroce presso Mirano, proviene dall' infusorio chiamato *vibrio tritici*, che si agglomera nel luogo destinato pel grano, le cui pratiche svela nei fascicoli di gennajo e febbrajo 1856 il Repertorio di agricoltura del benemerito, che fu, sig. professore Ragazzoni. E per venire ad un fine, la malattia delle patate, che tanto afflisse intere popolazioni, è dovuta ad un funghetto cui si diedero diversi nomi secondo i vari scrittori; chi assegnandolo al genere botrytis, chi al fusisporium, chi ad altro. Questi fatti e forse parecchi altri simili che non ci ricorrono adesso alla mente, o che mai non giunsero a nostra cognizione, omettendo quelli di minor conto, perchè men dannosi o concernenti ad oggetti che non toccano sì da vicino il comune interesse (1), provano bastantemente che la fonte verace delle cause dei morbi specifici, sono gli enti più minimi della natura; e non sempre lasciano di appalesarsi all' accurato indagator insistente, che con mezzi adatti li cerchi. Se pel corso di tanti secoli, per quanto studio diligenza ed ingegno da sì gran numero di cospicui personaggi siasi impiegato, nè anche una sola vera causa efficiente di morbi specifici fu potuta rinvenire altrove; ci è ben nemica la sorte, se altrove fa volgere l' attenzione.

46. Ma, per finire col nostro assunto, di leggieri ognun vede che, trovandosi l' acaro colla lebbra, e non potendo esserne effetto, dee senza dubbio esserne la vera e sola causa (N. 34). Il qual argomento sì ovvio, non più valore, chè non ne abbisogna, essendo validissimo di per sè stesso; ma più evidenza e forza persuasiva acquista, e dal sapersi che essendo la lebbra morbo specifico, non ammette che causa specifica; e dal conoscersi come, spiegando l' acaro ogni suo procedimento, causa competente anche se ne dimostra; e dalla perfettissima parità che in questo riguardo osservasi colla scabbia. Il che ad avere pur sanzionato da effettiva inoculazione, resta soltanto ch' ella si faccia non altrimenti, che col mentovato acconcio trasporto degli acari (N. 35-43).

47. Riassumendo in iscorcio il ragionato, posta una divisione de'morbi per nominarvi i comunicabili, e tocchi appena di questi gli imitativi (N. 1-2)

(1) Così, p. e., il tartufo bianco, la filipendula e il favagello, son malmenati dai rispettivi funghetti *rhizosporium helianthi*, *filipendulae*, *ficariae*, che ne intaccano la radice tuberosa.

viensi agli ereditarj notando, come il principio specifico gli spieghi meglio che non la predisposizione, la quale è poco più che un nome insignificante; e dati esempi di questo principio già conosciuto in morbi d' uomini e d' animali (N. 3-5) di passaggio cercasi vedere se possa determinarsi anche in uno ad entrambi comune (N. 6-11). E giunti ai contagi essendosene detto assai in altri scritti, si accenna soltanto un nuovo fatto concernente ai volatili, ed arrestasi l' attenzione sulla facoltà che hanno morbi specifici di essere, o mostrarsi, o farsi credere quando contagiosi, quando ereditarj, quando endemici; secondo che il principio loro *sui generis*, sempre identico di natura, viene determinato a diportarsi dagli agenti e dalle circostanze da cui la sua esistenza dipende; onde avviene che un morbo contagioso possa vestir le sembianze di ereditario o di endemico; che l' ereditario non manchi di porgere indicj di contagione, e l' endemico di apparire contagioso, da che se n'esce della sua patria (N. 12-23). La qual mutabilità d'aspetto o modo di manifestarsi non è per altro a tutti comune; alcuni usando serbare il medesimo secondo porta la loro natura: tutti e tre però si danno alla specie di lebbra denominata elefanziasi, formandovi oggetto di non lievi pressochè interminabili dispute e controversie; e appunto in altri morbi qui si venne notando, perchè, trovandosi essa alla lor condizione, elle cessassero da sè medesime e non dessero impaccio al nostro assunto. Pel quale prendonsi poi a considerare due fatti riferiti pur da uno scritto poco amico di sua contagione, cioè il suo non comunicarsi coll' ordinaria inoculazione del pus, e gl' infiniti acari onde viene accompagnata: i quali due fatti la mettono in perfetta parità colla scabbia (N. 24-29), l'andamento della quale, essendosi conosciuto in tutti i particolari, si prende a guida per disvelare quel della lebbra; e mena a conchiudere che la comunicazione artificiale di essa si abbia da fare soltanto coll' acconcio trasferimento degli acari (N. 30-35). E si viene quindi osservando come l' acaro spieghi bene tutto il procedere della lebbra e tolga di mezzo ogni questione, promettendo pure la probabilità di un non difficil rimedio (N. 36-43); si teme però che tali vantaggi tardi o non mai vengano accolti, essendosi avvezzo l'umano spirito in opera di cause di morbi specifici a divagare per l' indeterminato, non troppo considerando che la natura li produca mediante alcuno degli esseri suoi organici più minuti; e a porre l' ultima evidenza a tal verità rispetto alla lebbra, tutto pare ci dica mancare soltanto che l' inoculazione se ne faccia nella maniera indicata (N. 44-46).

48. Tale essendo in succinto del ragionamento il tenore, e tale il felice presagio che dietro molteplici dati forniti da varie parti, chiaro n' emerge; siccome questo ci parve sì ben fondato in sè medesimo da portar seco speranza non vana del più avventuroso successo; credemmo opportuno di richiamarvi sopra l' altrui attenzione; invitando insieme chi n' abbia il destro a procurarne quando che sia l' avveramento; e intanto a considerare, come la presenza del microscopico animaluccio valga a svelare del sì tenebroso, non men che orribile morbo, tutto l' arcano.

(*Presentata li 4 dicembre* 1863.)

RELAZIONE

INTORNO

ALLE ATTRAZIONI LOCALI RISULTANTI NEI CONTORNI DI MOSCA

DIETRO IL CONFRONTO

DELLE POSIZIONI GEODESICHE CON LE OSSERVAZIONI ASTRONOMICHE
INSTITUITE IN DIVERSI PUNTI DI QUEL CIRCONDARIO.

Estratto di due memorie del sig. prof. SCHWEIZER *inserite nel* Bollettino della Società dei naturalisti di Mosca *(vol. XXXV, an.* 1862).

DEL M. E. PROF. GIOVANNI SANTINI

Voi rammenterete, dotti Colleghi, che allorquando vi presentai nello scorso anno la mia relazione intorno alle recenti ricerche sulla figura della terra, vi comunicai un annunzio estratto dalla rivista mensile della Società astronomica di Londra concernente alcune singolari deviazioni fra le latitudini astronomiche e geodetiche di molti punti situati nelle vicinanze di Mosca, le quali per la loro singolarità e quantità eccedente i probabili limiti degli errori delle osservazioni avevano attratto l'attenzione del sig. Ottone Struve, attuale direttore del Grande Osservatorio di Pulkova, emulo della fama del celebre suo padre, e del sig. Schweizer, illustre direttore dell' Osservatorio di Mosca, i quali perciò dalla generosità del governo imperiale procurarono ed ottennero i mezzi opportuni ad indagare con ogni attenzione l' indole e la natura delle osservate anomalie. Il sig. Schweizer direttore delle operazioni alle divisate ricerche ha pubblicato già in due interessanti memorie inserite nel vol. XXXV del *Bulletin de la Societé Imperial des Naturalistes de Mosca an.* 1862, un rapporto particolarizzato delle operazioni intraprese in unione alle sue ricerche teoriche per l' indagine delle loro cause, delle quali ho stimato opportuno esporvi un

estratto nell' odierna adunanza, come appendice alla relazione istorica, che accoglieste nelle vostre memorie.

Fino dall' anno 1848 il sig. Ottone Struve aveva comunicato allo Schweizer, che le latitudini di diverse località nelle vicinanze di Mosca, dedotte dalle grandi operazioni geodetiche operate in Russia dagli ufficiali del genio militare con stromenti perfetti non concordavano con le latitudini astronomicamente dedotte mediante le distanze zenitali delle stelle, ed in grazia delle differenze di molto eccedenti i limiti degli errori probabili delle osservazioni, inducevano il sospetto, che ivi esistessero delle attrazioni locali, le quali turbassero la direzione del filo a piombo, a cui si appoggiano essenzialmente le osservazioni astronomiche dirette a determinare la latitudine geografica di un luogo.

Desideroso lo Schweizer di verificare il sospetto dello Struve, intraprese a determinare la latitudine astronomica di Ivan-Veliki, che entro in Mosca in vicinanza dell' osservatorio dell' università costituisce una stazione geodesica; al che facilmente riuscì riportandola alla latitudine dello stesso osservatorio già determinato con eccellenti stromenti mediante osservazioni astronomiche. In tal modo ottenne per la detta stazione la latitudine astronomica $= 55.^{\circ}\,44^{0}\,51,''6$.

Calcolandola mediante i dati, che somministrano le triangolazioni eseguite nei diversi governi di quel vasto Impero, pubblicati già nella esposizione fattane dal generale Schubert, adottando per la figura sferoidica del globo terraqueo quella assegnatali nella teoria del Bessel, della quale vi esposi i risultati nello scorso anno, ottenne non senza sua sorpresa risultati coincidenti fra loro dalle triangolazioni dei varii governi circostanti; ma discordanti per circa $10''$ dalla latitudine astronomica, risultando la geodetica sempre maggiore dell' astronomica, come dimostra la differenza appellata G—A del seguente prospetto:

	G—A
Medio da 7 luoghi del governo di Mosca. . .	$+ 11'',3$
da tre luoghi del governo di Twer. . . .	$+ 10\ ,1$
da una stazione di Smolensko	$+ 9\ ,3$
da una stazione di Pietroburgo.	$+ 8\ ,0$
Medio	$+ 10'',6$

Essendosi assicurato, che una differenza così forte fra le due latitudini determinate mediante diligenti osservazioni eseguite con esatti stromenti, e con

tutte le precauzioni da persone profondamente instruite ed esercitate in tutte le operazioni geodetiche ed astronomiche, non poteva attribuirsi ad errori di osservazioni, si rivolse tosto a procurarsi simili confronti in altre stazioni situate lungo il meridiano di Mosca, pel quale oggetto nello stesso anno 1848 venne determinando con un piccolo circolo verticale di Ertel appartenente all' osservatorio dell'università la latitudine astronomica di altre sei stazioni geodesiche, e dai confronti in eguale modo instituiti riuscì a determinare in modo inconcusso, che la differenza G—A sotto il meridiano di Mosca era al suo massimo valore a 55.° 50′ di latitudine ; diminuiva abbastanza rapidamente procedendo verso il mezzodì, e per modo da divenire = o a 55°.37′.

La continuazione di queste ricerche richiedeva stromenti più perfetti, gravi spese, per le quali era necessario ricorrere all' intervento guberniale. Impedito da altre occupazioni, a fronte della grande importanza scientifica che presentassero le indagini relative a questo argomento, non potè rivolgervi di nuovo la sua attenzione, che nel 1853, in cui propose a S. E. il sig. conte di Murawieff, direttore del Corpo del genio, di far tema di ulteriori indagini la spedizione degli esercizii per quei giovani ufficiali che nei due anni anteriori si erano esercitati con zelo ed intelligenza sotto la sua propria direzione nelle osservazioni astronomiche, formando scopo precipuo delle loro ricerche la osservazione delle latitudini astronomiche in varie stazioni nei contorni di Mosca colla mira di confrontarne i risultati, che si otterrebbero con le latitudini geodetiche risultanti dalle operazioni già note e publicate dal corpo del genio. Approvato il progetto, presero parte alla spedizione molti abili osservatori muniti di un Teodolito, di uno stromento universale di Ertel, di uno opportuno corredo di barometri, termometri, ed altri piccoli apparati. Frutto di questa prima spedizione fu la determinazione delle latitudini astronomiche di 14 punti situati all'intorno nelle vicinanze del meridiano di Mosca fra 56°. 1′, e 55°.26′ di latitudine, che confrontate con le geodetiche dal Schubert pubblicate confermarono le anomalie già sopra accennate.

Si comprese al tempo stesso, che tali differenze erano ristrette in un piccolo spazio ; che da principio positive a 56° di latitudine andavano crescendo fino a divenire di circa 10″ entro Mosca ; poi diminuivano con qualche regolarità, e sparivano del tutto verso 55°.20′. All' oriente, ed all' occidente procedendo dal settentrione al mezzodì, diminuivano egualmente, ma divenendo in quantità più piccole, e presto sparivano. Venne anco osservato, che le longitudini geo-

grafiche determinate con le osservazioni astronomiche o geodetiche risultavano identiche; donde potevasi concludere, che l' azione della causa perturbatrice avesse sua sede molto prossimamente sul meridiano di Mosca. Dietro queste considerazioni rendevasi manifesto, che per determinarne la vera sede ed estensione, era necessario aumentare il numero dei confronti all'intorno della città; stabilire le latitudini astronomiche con maggiore numero di osservazioni, e con macchine le più perfette che si possono avere ai nostri giorni; rivedere con nuovi confronti le operazioni geodetiche in quelle stazioni, che presentavano qualche dubbio. Fattone il progetto a S. E. il sig. conte di Murawieff, protettore amplissimo di tutto ciò, che riguarda il progresso delle umane cognizioni, ed ottenutane la sovrana approvazione, venne istituita un' apposita commissione sotto la direzione del sig. Schweizer; fu acquistato uno stromento universale della costruzione del celebre Repsold di Amburgo, le di cui costruzioni sono già notissime per la esattezza e perfezione in tutte le loro parti.

Venne stabilito di aumentare intorno a Mosca il numero dei punti da determinarsi con triangolazioni geodetiche, da unirsi alle triangolazioni già esistenti, in modo disposti da trovarsi gli uni dagli altri distanti di circa 5 werste (1) abbracciando l' intero circuito, in cui apparivano tracce delle rimarcate deviazioni. Quanto alle latitudini venivano determinate collo stromento universale mediante otto distanze della polare dal zenit, (potendosi con esso questa stella vedere ad ogni ora del giorno), e con altrettante distanze di stelle fondamentali dalla parte di mezzodì ad oggetto di evitare i piccoli errori temibili per la flessione del cannocchiale. La meravigliosa coincidenza dei risultati ottenuti fa fede al tempo stesso della esimia costruzione della macchina e della diligenza somma degli osservatori.

Le operazioni, così stabilite e predisposte, vennero eseguite negli anni 1858 e 1859; ne vennero pubblicati i risultati, e le discussioni teoriche del signor Schweizer nel Bollettino superiormente citato, ed illustrati con una bene intesa piccola mappa geografica, che vi presento ricopiata con le deviazioni del piombino osservate ad ogni stazione, risultanti dalla differenza fra le latitudini astronomiche, e geodetiche. Solo ho stimato opportuno di sopprimere i nomi delle stazioni; sostituendo ad essi dei numeri romani crescenti in ordine progressivo da ponente verso levante in cadauna delle cinque zone, nelle quali essa è di-

(1) La wersta di 105 al grado si compone di 500 sagene, ed equivale a 1066 ^{m},8.

visa dai paralleli condotti 10° in 10° di latitudine, potendosi rilevare i nomi soppressi delle stazioni nella tabella delle dette zone contenente il complesso dei risultati ottenuti dai lavori della commissione, che riferisco in fine riunendoli ed ordinandoli dietro i quadri esposti nelle due comunicazioni del sig. Schweizer, formando essa la base dei risultati di tutte le operazioni, esposte e compendiate nella mappetta e potendo tornare utili a quelli, che amassero di intraprendere delle nuove ricerche su questo argomento.

La mappa si estende da 55°, 10′ di latitudine fino a 56°, 1′; in essa sono tracciati i paralelli all' equatore di 10′ in 10′, rimanendo così divisa in cinque zone, in cadauna delle quali le posizioni delle stagioni sono marcate in numeri romani zona per zona procedendo da ponente verso oriente; ad ogni stazione sono scritte le deviazioni del piombino, ossia i valori di G—A (*lat. geodetica — lat. astronomica*) coi loro segni algebrici risultanti dalle osservazioni; intorno a che vuolsi avvertire, che quelle tra le deviazioni, che trovansi scritte fra (...) sono dedotte da osservazioni che involvono qualche sospetto, e risultano d' ordinario da minore numero di confronti, o dall' avere ritenuto in alcuni casi i soli risultati dedotti nei primi tentativi con mezzi meno perfetti. Ad oggetto poi di facilitare i confronti, nella mappa vedesi tracciato l'andamento delle linee formate dai luoghi corrispondenti alla massima deviazione positiva, alla deviazione zero, ed alla massima deviazione negativa. Posto ciò, risulta da una attenta inspezione della mappa dimostrato quanto segue.

1.° Che la differenza G—A fra la latitudine geodetica ed astronomica procede con molta regolarità lungo il meridiano di Mosca; 2.° che principia a manifestarsi verso 56° di latitudine, ove alle stazioni I, V, VII, VIII è positiva, e prossima allo zero; va gradatamente aumentando, giungendo al suo massimo valore entro in Mosca, ove presso l' osservatorio dell' università è $=8''$ circa; indi va lentamente diminuendo, finchè torna $=0$ verso 55°,40′.3.° indi procedendo verso mezzodì diviene negativa, e rapidamente aumentando verso le stazioni XVII, XIX della terza zona a 55°,31′ giunge al suo massimo valore negativo, dopo di che decrescendo con più lentezza torna ancora $=0''$ verso 55°, 20′; 4.° che allontanandosi lateralmente verso occidente e verso oriente, le deviazioni pure diminuiscono con qualche uniformità colle latitudini, ed in modo da ridursi $=0''$ alla distanza di circa 40′ all' occidente ed all' oriente del meridiano di Mosca; le linee corrispondenti alle massime deviazioni positive e negative segnate nella carta, risultando un poco irregolari; la linea di devia-

zione nulla si avvicina ad essere una linea retta inclinata a ponente, al meridiano di circa 100°; 5.° che la somma totale di queste deviazioni nel senso del meridiano dalla massima positiva alla massima negativa ascende a circa 16″.

Congetture intorno alla causa di queste deviazioni.

In tutte le grandi triangolazioni fin'ora eseguite si presentarono spesso delle differenze fra le latitudini dedotte dalle osservazioni astronomiche e le operazioni geodetiche. Ciò accadde in specialità, quando per la vicinanza di grandi catene di monti, le irregolarità del suolo circostante con le loro parziali attrazioni potevano far deviare dalla normale condotta alla superficie media della terra la direzione dei gravi cadenti; ma nella circostanza attuale trovandosi quella città in una vasta ed uniforme pianura, mancano nel suolo quelle apparenti irregolarità, alle quali si possa attribuire una sì forte deviazione, quale è la sopra riferita, come risultato di esatte osservazioni; troppo abuserei della vostra indulgenza, se venissi esponendo la serie dei tentativi, e delle ipotesi dall' autore immaginate per additare la causa, alla quale si possano ragionevolmente attribuire; credo quindi di brevemente riferirle in via istorica.

Innanzi tutto non sarà inutile di accennare il modo, con cui una massa attraente depositata sopra la superficie media della terra possa produrre una differenza fra le latitudini determinate con osservazioni astronomiche, e con le operazioni geodetiche. Osserverò, che le latitudini dedotte da una estesa catena di triangoli, la quale parta da un punto bene determinato, la cui latitudine sia già stata bene stabilita con osservazioni astronomiche riportate alla media figura della superficie terrestre, quando tutte le operazioni geodetiche intermedie siano state fatte con somma cura, conservano sempre il primitivo loro carattere, e determinano la distanza dall' equatore dei diversi punti, nei quali le vere normali alla superficie media della terra incontrano la sfera celeste, e sarebbero quelle che dovrebbero formare le basi di tutti i calcoli astronomici.

Per lo contrario, le latitudini determinate separatamente nelle diverse stazioni con le osservazioni astronomiche delle distanze zenitali delle stelle si appoggiano alla direzione del piombino in esse liberamente sospeso, la quale prolungata fino alla sfera celeste vi determina un punto, che assumesi per il loro zenit. Se nelle sue vicinanze non havvi alcuna massa estranea, od alcuna irregolarità di figura, o di densità tendente a disturbare, od alterare la media

azione della gravità terrestre, è palese che la direzione del filo a piombo ridotto alla quiete combina con quella della normale alla superficie media della terra, e vi sarà coincidenza nei risultati delle osservazioni astronomiche e geodetiche. Pongasi ora in un luogo speciale alla superficie terrestre una determinata massa, ed anche uno strato di un potere attraente molto piccolo in confronto dell'intera massa terrestre, la cui azione sparisca ad una qualche distanza in confronto alla generale azione del globo terraqueo ; ma sia sensibile a piccole distanze, e si vada presentando alla sua azione lungo il meridiano un piombino dalla parte boreale entro la sfera di sua attività. L' attrazione procedente dalla massa estranea tenderà ad avvicinare a sè il piombino, e componendosi con l' azione generale della terra agente lungo la normale si stabilirà alla quiete determinando l' apparente direzione dei gravi cadenti in una linea, che prolungata assegna per l' apparente zenit astronomico un punto più vicino al polo boreale di quello determinato dalla normale. La latitudine astronomica A sarà maggiore della geodetica G, e risulterà A—G, quantità positiva fino dal momento, in cui il piombino entra nella sfera di attività della massa perturbatrice. Avvicinandosi poi continuamente il piombino lungo lo stesso meridiano alla massa attraente, colla diminuzione della distanza aumenta la deviazione fino ad un certo punto, in cui comincia a diminuire coll' avvicinarsi alla coincidenza la direzione delle due azioni, ed è palese che sospeso il piombino al posto occupato dalla massa estranea, per la coincidenza delle due azioni sparisce la deviazione per tornare tosto a ricomparire con contrario segno procedendo verso il mezzodì, ove agevolmente comprendesi, che le deviazioni saranno soggette alle stesse vicende, ma con segno contrario ; le latitudini astronomiche saranno minori delle geodetiche, e la differenza A—G negativamente procederà da zero ad un massimo, donde poi tornerà a diminuire fino a rendersi evanescente, allorchè la distanza superi la sfera di azione.

I fenomeni, quali col ragionamento troviamo doversi manifestare per la presenza di una piccola massa attraente, si riscontrerebbero sul meridiano di Mosca fingendo in O deposta una massa perturbatrice della azione ordinaria della gravità ; se non che sono in senso contrario, trovandosi $A < G$ dalla parte boreale ed $A > G$ dalla parte australe.

Devesi dedurre da quanto precede, che i fenomeni osservati non si possono attribuire ad una forza attrattiva esistente presso il punto O del meridiano di Mosca, ove incontrasi la deviazione nulla, come sarebbe uno strato di materia

dotato di una densità molto maggiore di quella della media densità terrestre; ma piuttosto ad una forza repellente, o ad una forte deficienza di materia situata nel suo interno in quelle vicinanze, come sarebbe una grande caverna in quella pianura. Appoggiandosi a queste congetture, l' autore dietro principii elementari ed ingegnosamente disposti venne indagando di quali dimensioni dovesse essere questa caverna per produrre le osservate deviazioni. Con un primo tentativo, supponendola di figura sferica nel punto O (1), trovò che dovrebbe avere un volume $=0{,}417$ miglia cubiche tedesche per produrre alla distanza di $7'$ nel meridiano una deviazione di $7''{,}8$ come effettivamente ha luogo per medio delle osservazioni.

Con qualche altro tentativo trovò, che in media misura le osservate deviazioni richiederebbero alla superficie del suolo, o poco al di sotto, un vacuo di figura sferica di circa 0,6 miglia cubiche tedesche, per cui richiederebbesi una sfera avente per raggio più di mezzo miglio tedesco, cioè più di due miglia italiane.

La renitenza, che sembra doversi avere ad ammettere spazii così estesi interamente privi di materie, in difetto dei quali si dovrebbero sostituire strati molto più estesi di antracite, ed altre sostanze di una densità molto minore della media crosta terrestre, non potè trattenere l'autore dal moltiplicare i tentativi col trasportare a distanze sempre crescenti entro il seno della terra dei volumi deficienti di attrazione ricercandone le dimensioni opportune a rappresentare le osservate deviazioni. Ad oggetto di diminuire i tentativi, e procurare una maggiore uniformità alle sue ricerche, si formò cinque luoghi normali aggruppando le stazioni equidistanti della linea zero, prendendo i medii delle loro latitudini, e delle loro deviazioni riguardate come positive, e procedenti da una causa unica; ottenne così i seguenti risultati.

(1) Fingesi il punto O nel luogo in cui nella mappa il meridiano medio di Mosca incontra la linea di deviazione zero.

Luoghi normali	Distanza dalla zona zero in minuti	Distanza in secondi $=d\varphi$	Angolo di derivazione $=x$
I.	1′,82	109″,5	2″,22
II.	7 ,00	420 ,0	7 ,80
III.	11 ,90	714 ,0	5 ,15
IV.	16 ,70	1002 ,0	2 ,10
V.	22 ,1	1326 ,0	0 ,0

Indicando per m la massa perturbante, assunta come sferica avente il suo centro nella verticale condotta per O alla distanza Δ; per A il luogo del piombino sospeso nel meridiano di Mosca ad una distanza $d\varphi$ espressa in secondi da O lungo il meridiano; per r la distanza lineare del centro della massa perturbante da A; per R il raggio della terra in miglia tedesche, che viene assunto $=859{,}5$; per x la deviazione del piombino dalla normale; per y l'angolo della linea r con la direzione deviata dal piombino; assumendo la massa terrestre ad unità delle masse, il miglio tedesco per le unità lineari dietro facile costruzione fondata sui principii della meccanica l'autore disponeva le sue indagini colle seguenti equazioni.

$$\text{(I)} \quad \ldots \quad \text{tang.}\,(y+x) = \frac{R-\Delta}{\Delta} \,.\, d\varphi \,.\, \text{sen}1''$$

$$\text{(II)} \quad \ldots \quad x = \frac{mR^2 \,.\, \text{sen}(y+x) \,.\, \cos(y+x)^2}{\Delta^2 \,.\, \text{sen}1''}$$

$$\text{(III)} \quad \ldots \quad m = \frac{\Delta^2 x \,\text{sen}1''}{R^2 \,.\, \text{sen}(y+x)\cos(y+x)^2} \,.$$

Assumendo per Δ un valore arbitrario p. es. 0,25 *m. t.* dalla (I) ritraeva il valore di $y+x$ per ciascheduno dei luoghi normali; indi prendendo a base il 3.° luogo, determinava il valore di m, colla equazione (III), stabiliti così i valori di m, di Δ, e di $y+x$ si sostituivano nella seconda equazione, donde ottenevasi il valore di x per cadauno degli altri luoghi normali, il cui confronto con quello direttamente osservato presentava l'errore dell'ipotesi. Ritenendo

ad esempio $\Delta = 0{,}25$ si ottiene dalla 3.ª equazione . . . . $y + x = 85^\circ\,11',7$. log. $m = 0{,}4802 - 10$ e per gli altri luoghi si ottengono in questa ipotesi per risultati calcolati . . . . . $x = 119'',5\,;\ 14'',6\,;\ 5'',15\,;\ 2'',6\,;\ 1'',5$

essendo gli osservati $=$ 2,22 ; 7,8 ; 5,15 ; 2,4 ; 0,0.

Essendosi poi assunto la massa M del globo terraqueo $= 1$, ritenuta la terra sferica sarà il suo volume $= \frac{4}{3}\varpi R^3$, il cui logaritmo trovasi $= 9{,}4248$, che sommato coll'ottenuto log. m porge pel logar. della massa perturbante . . . log. $m = 0{,}9050 - 10$; quindi $m = 0{,}804$ miglia cubiche tedesche di volume vuoto di materia della media densità della terra.

L'autore instituì varie altre ipotesi discendendo fino a $\Delta = 1{,}53$; ma dovette convincersi, che con una unica forza perturbatrice non potevano rappresentarsi i fenomeni osservati. Discendendo successivamente a maggiori profondità, vanno diminuendo le differenze fra i valori di x calcolati, ed osservati ; ma oltre che l'ampiezza di queste caverne senza essere appoggiata ad alcun dato geologico va fortemente aumentando, vieppiù allontana dal vero le deviazioni laterali all'occidente ed all'oriente del meridiano medio. Di ciò comprendesi la ragione col riflettere, che quando il piombino entra nel recinto di questa vasta estensione, il volume della massa perturbante viene diviso in due opposte parti le quali si neutralizzano scambievolmente.

Da queste considerazioni fu condotto l'autore a stabilire empiricamente una formula, in cui introdusse dei termini correzionali dipendenti dalle distanze dal punto O della forma seguente (ove $d\varphi$ è dato in diecine di minuti) . . . $m = a.\,d\varphi + b.\,d\varphi^2 + c\,d\varphi^3 + \ldots$ (a). Per questa via trovò, che posto $\Delta = 1{,}53$

$$\log.\ a = 0{,}87756\,;\ \log.\ b = 0{,}53428\,;\ \text{e}\ c = 0$$

si ottiene il seguente confronto per i superiori luoghi normali.

Luogo normale	1	2	3	4	5
log. $m =$	0,0959—10	0,5557—10	0,6161—10	0,4853—10	8,6021—10
x calcolato . .	2'',13	7'',66	5'',01	2'',22	—0'',02
x osservato . .	2,22	7,80	5,15	2,10	0,0

Quantunque questa empirica combinazione rappresenti molto lodevolmente le osservate deviazioni lungo il meridiano di Mosca, riesce molto difficile lo adattarsi ad ammettere così ampie caverne ad una profondità di oltre 6 miglia comuni italiane, ove secondo le idee geologiche adottate, ha luogo probabilmente una fortissima temperatura capace di rendere incandescente il ferro, liquefare il piombo e lo stagno ; nè minori difficoltà si potrebbero incontrare col sostituire lungo lo stesso meridiano al nord, ed al sud della linea zero delle sfere vacue in modo disposte da distruggersi vicendevolmente nelle loro azioni sui punti pesanti fra loro interposti, e produrre alle linee di massima deviazione nelle zone boreali ed australi i fenomeni osservati.

Comunque ingegnose siano le considerazioni, e le ricerche istituite dall'autore su queste ipotesi, sembrano più adottabili e più consentanee alle attuali nostre cognizioni geologiche quelle da esso posteriormente presentate nello stesso bollettino, alle quali sembra essere stato indotto dopo la lettura della grande opera publicata nel 1858 per ordine del governo inglese contenente tutti i dettagli delle grandi operazioni geodetiche eseguite nel Regno Unito. Siccome ingegnose ed instruttive riescono queste posteriori ricerche del signor Schweizer, così credo riuscirà utile ai lettori dei nostri atti riferirvene un estratto il più brevemente che mi sarà possibile.

Esposizione dei principii teorici (fig. 1.ª).

Dato un paralellepipedo rettangolo appoggiato sul piano delle x , y *di densità* ρ , *indefinitamente esteso nel senso delle* y , *domandasi la risultante delle attrazioni da esso esercitate sopra un punto* O *decomposta nel senso delle* x , *nella ipotesi, in cui la legge di attrazione delle sue molecole varii in ragione inversa dei quadrati delle distanze.*

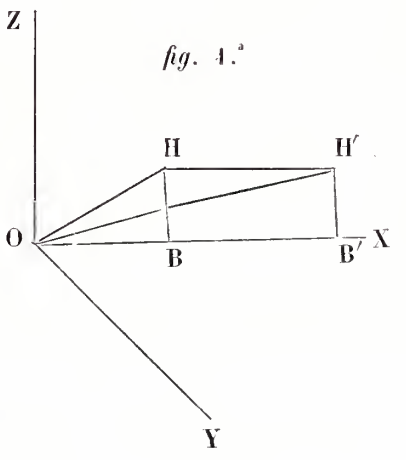


fig. 1.ª

È palese, che una sua molecola qualunque corrispondente alle coordinate x, y, z, aventi la loro origine nel punto attratto O , sarà rappresentata per $\rho\, dx\, dy\, dz$, ed eserciterà in O un'azione elementare $= \frac{\rho\, dx\, dy\, dz}{x^2 + y^2 + z^2}$

la quale decomposta nel senso delle x darà per la cercata componente elementare la espressione $\frac{\rho\, dx\, dy\, dz}{(x^2+y^2+z^2)^{3:2}}$, ed appellando A la richiesta azione totale nel senso delle x, si otterrà dalla integrazione di questa formula elementare estesa a tutte le molecole del solido.

Posto quindi $OB = a$, $OB' = a'$; $BH = B'H' = h$, e riguardandosi il paralellepipedo esteso orizzontalmente nel senso delle y da $-\infty$ a $+\infty$, i limiti dell' integrazione saranno nel senso delle x da a ad a'; nel senso delle y da $-\infty$ a $+\infty$, ovvero il doppio da o a $+\infty$; nel senso delle z da o fino ad h.

Principiando l' integrazione nel senso delle y, avremo, essendo ρ costante

$$A = 2\rho \iint dx\, dz \int_0^{\infty} \frac{dy}{\sqrt{x^2+z^2+y^2}^3} .$$

Prendendo a parte l' integrale $\int \frac{dy}{\sqrt{m^2+y^2}^3}$, si riduce tosto alla razionalità ponendo $m^2 + y^2 = y^2 n^2$; da tale posizione si ottiene $y = \frac{m}{\sqrt{u^2-1}}$, e però

$$\int \frac{dy}{\sqrt{m^2+y^2}^3} = -\int \frac{du}{m^2 n^2} = \frac{1}{m^2 u} + C = \frac{y}{m^2\sqrt{m^2+y^2}} + C .$$

Dietro ciò si otterrà tosto (cambiando m^2 in x^2+z^2)

$$\int \frac{dy}{\sqrt{x^2+z^2+y^2}^3} = \frac{y}{(x^2+z^2)\sqrt{x^2+z^2+y^2}} + C .$$

Fatto $y = 0$, si ottiene $C = 0$, perchè l' integrale è $= 0$.
Fatto $y = \infty$, sarà l' integrale

$$= \frac{1}{x^2+z^2} \cdot \frac{1}{\sqrt{1+\frac{x^2+z^2}{y^2}}} = \frac{1}{x^2+z^2}$$

è però

$$\int_0^{\infty} \frac{dy}{\sqrt{x^2+z^2+y^2}} = \frac{1}{x^2+z^2} .$$

Pertanto si ottiene

$$A = 2\rho \int dz \int_a^{a'} \cdot \frac{x\,dx}{x^2+z^2} = \rho \int_0^h . dz \,.\log \frac{a'^2+z^2}{a^2+z^2} \;.$$

Ora si ha in generale

$$\int dz \,.\, \lg \frac{a'^2+z^2}{a^2+z^2} = \int dz \,.\log (a'^2+z^2) - \int dz \log (a^2+z^2) \;.$$

Prendendo a parte ciascheduno di questi integrali, col principio della integrazione per parti si ottiene

$$\int dz \log (a'^2+z^2) = z \log (a'^2+z^2) - 2\int \frac{z^2 dz}{a^2+z^2}$$
$$= z \log (a'^2+z^2) - 2z + 2a' \text{ arc. tang} \frac{z}{a'} \;.$$

Dietro ciò, si otterrà, estendendo gli integrali da $z = 0$ fino $z = h$

$$A = \rho \,.\, h \,.\log \left(\frac{a'^2+h^2}{a^2+h^2}\right) + 2\rho a' \text{ Arc. tg } \frac{h}{a'} - 2\rho a \,.\, \text{Arc.tg } \frac{h}{a} \;.$$

Ponendo ora $OH' = r'$; $OH = r$; l' angolo $H'OB' = \varphi'$ ed $HOB = \varphi$, la precedente equazione si cambia tosto nella seguente

$$A = \rho h \,.\log \frac{r'^2}{r^2} + 2a' \,.\, \varphi' - 2a\varphi$$

ovvero

$$A = 2\rho \,.\log \left(\frac{r'}{r}\right)^h + 2\rho \,(a'\varphi' - a\varphi) \;\ldots\; (I)$$

formula molto comoda, e spedita per calcolare numericamente l' attrazione del paralellepipedo HBB'H' sul punto O.

Si possono dedurre da questa equazione diversi corollarii per assegnare i precetti inservienti al calcolo dell' attrazione da un prisma rettangolare esercitata sopra un punto O nel senso di una sua costa, quando sia data la sua posizione rapporto alle sue faccie. Li verremo per facile comune intelligenza enumerando.

Corol. 1.° Il punto cada in B (fig. 2.ª) ; sarà $a = 0$; $a' = B'B$ $\operatorname{tg}\varphi = \frac{h}{a} = \operatorname{tg}\frac{\pi}{2}$; $a\varphi = o$; $r' = OH'$; $\operatorname{tg}\varphi' = \frac{h}{a'}$. L' equazione (1) diviene

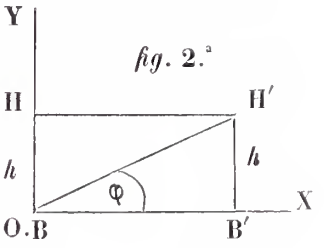


fig. 2.ª

$$A' = 2\rho \cdot \log\left(\frac{r'}{h}\right)^h + 2\rho \cdot a'\varphi' \quad \ldots \quad (2) \ .$$

Corol. 2.° Il punto O cada fra l' angolo B , e la metà della costa BB′ ; come in fig. 3.ª ; riguardando r' come la distanza all' angolo più remoto ; r come la distanza all' angolo H più vicino , si avrà pel prisma OH′

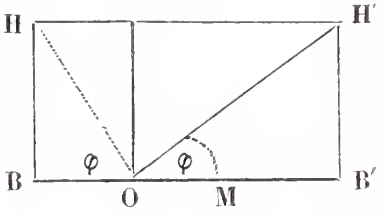


fig. 3.ª

$$A'' = 2\rho \cdot \log\left(\frac{r'}{h}\right)^h + a'\varphi \ ;$$

e per l' altra

$$A' = 2\rho\left(\log\left(\frac{r}{h}\right)^h + a\varphi\right) \ .$$

Quindi si avrà

$$A = A'' - A' = 2\rho \log\left(\frac{r'}{r}\right)^h + 2\rho\,(a'\varphi' - a\varphi) \quad \ldots \quad (3) \ .$$

Corol. 3.° L' attrazione dell' intero prisma hh' HH′ (fig. 4.ª) sopra il punto O nel senso parallelo ad hh' si otterrà, calcolando quella dei prismi parziali BH′, Bh' , e prendendo la somma, ovvero la differenza dei risultati secondo che il prisma attraente risulta dalla somma, o dalla differenza dei due prismi parziali.

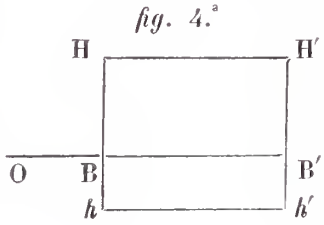


fig. 4.ª

Dietro questi precetti si potrà sempre calcolare l' attrazione di un prisma rettangolare sopra un punto in una direzione paralella ad una sua costa, data la densità ρ della sostanza, di cui è composto il prisma, e le quantità a, a', h determinanti la posizione del punto attratto rapporto ai vertici del prisma, supposto O situato in una sua costa, o nel suo prolungamento.

Applicazione di questi precetti per la investigazione delle irregolarità osservate intorno al meridiano di Mosca.

Per facilità delle meditate indagini, l' autore finge appoggiato alla superficie orizzontale della terra uno strato di indefinita estensione da occidente ad oriente, la cui sezione fatta dal meridiano di Mosca sia un rettangolo di piccola altezza; assume che l' asse delle x sia disteso lungo la meridiana di Mosca, e tale strato dotato essendo di una densità uniforme ρ eserciti sopra un punto O della meridiana stessa un' attrazione A, la quale si componga con l' attrazione V dal globo terraqueo esercitata sullo stesso punto, e diretta nel senso della normale. Chiamando M la massa della terra supposta sferica ; R il suo raggio, D la sua densità, sarà $V = \frac{4}{3}\frac{\varpi R^3 . D}{R^2} = \frac{4}{3}\varpi R . D$ ed indicando per Ψ l'angolo della risultante delle due attrazioni A, V sarà $\text{tang}\,\Psi = \frac{A}{V} = \frac{3A}{4\varpi R . D}$.

È palese, che l' angolo Ψ rappresentando la deviazione del piombino composto alla quiete dalla verticale, è molto piccolo, ed uguale alle osservate deviazioni indicate superiormente per x .

Quindi alla precedente equazione si può sostituire la seguente $\Psi = \frac{3A}{4\varpi R . D . \text{sen}\,1''}$.

Egli introduce inoltre ad unità delle misure lineari la wersta, supponendo il raggio terrestre R=5967,90 werste. In tale ipotesi l'attrazione dell' immaginato prisma farà deviare dalla verticale il piombino di una quantità, che ridotta a secondi dietro gli assunti valori diviene

$$\Psi = 8'',2512 . \frac{A}{D} \ldots\ldots (2).$$

Per le applicazioni di questa formula alle indagini della causa delle osservate deviazioni, ei ritiene gli stessi luoghi normali già precedentemente stabiliti, riducendo soltanto a werste le distanze dei punti attratti dalla linea media della zona zero con leggerissime modificazioni negli estremi, formando così i seguenti

Distanze in werste del piombino dalla linea zero	Deviazione osservata del piombino
1 . . . . . 0, 0	. . . . . 0″,00
2 . . . . . 3, 8	 2,22
3 . . . . . 12, 0	 7,80
4 . . . . . 20, 0	 5,15
5 26,59	 2,10
6 34,00	 0,00

Preparati così i luoghi normali, si rivolse ad indagare col mezzo di false posizioni una qualche ragionevole ipotesi per rappresentarli mediante stratificazioni di figura prismatica situate nell' interno della terra a piccole profondità. Nei primi tentativi instituiti in compagnia del sig. Shutzki, potè facilmente dimostrare, che l'azione di uno strato prismatico al di sotto della crosta terrestre lungo il meridiano di Mosca dalla massima deviazione boreale fino alla massima australe non poteva ridursi a rappresentare i fenomeni osservati, comunque se ne variassero la densità e profondità; nè più felici riuscirono i tentativi variando la figura dello strato, e sua profondità collocato fra gli stessi paralelli.

Più felice riuscì l' impiego di due prismi, che per facilitare i calcoli numerici fingeva sovrapposti alla superficie della terra ad un' altezza determinata per tentativi, estendentisi lungo il meridiano di Mosca al nord ed al sud della linea zero. Trovò, che erano le osservazioni normali assai bene rappresentate colle seguenti dimensioni di due uguali prismi elevati colle loro basi sopra la superficie terrestre di 3,345 werste; aventi un' altezza di 0,435 werste; ed il loro principio a 2 werste dalla linea 0, ed estendentisi ciascheduno al nord ed al sud per 70 werste; la loro densità $= 0.58333$, assumendo la media densità della terra $= 1$.

Fingendo ora trasportati questi prismi nell' interno del globo terraqueo alla profondità da essi occupata al di sopra, e coll' aggiunta alla densità impiegata nel calcolo di 0,5 (densità della crosta terraquea) in modo da formare uno strato di totale densità $=1,08333$, è palese, che questo eserciterebbe sul filo a piombo la stessa azione. Ma è difficile potere attribuire tanta densità ad una sì grande profondità e per una sì grande estensione in una situazione, in cui nessuna circostanza geologica si presenta a favorirla.

Fece quindi un nuovo tentativo con tre prismi, i cui risultati appariscono più facili ad ammettersi, od almeno si presentano con condizioni, che lasciano sperare di poterle anco verificare con opportune esplorazioni in epoca di tanto movimento sociale ed industriale. Ecco brevemente la disposizione da esso immaginata e sottoposta al calcolo numerico mediante la sopra riferita teoria.

Rappresenti MN (fig. 5.ª) il meridiano di Mosca, O il luogo in cui la *linea zero* lo attraversa nella latitudine di 55°.38′,1 estendentesi a ponente ed a levante per circa 40′ in longitudine. Al di sotto di O fingesi un prisma A vuoto di materia dell' altezza h, estendentesi dalla massima deviazione boreale positiva alla massima negativa australe; B, C due prismi della stessa altezza h, ma di una densità $=1$, mentre la densità della crosta superficiale è $=0,5$.

fig. 5.ª

In questo stato di cose, è palese che l' azione dei due prismi B, C sopra un filo a piombo viene esercitata soltanto per l' eccesso della loro densità sopra la densità media; l' azione poi della terra nella sua naturale posizione per la mancanza della densità in A equivale a quella di un prisma avente la densità della crosta $=0,5$ rivolta in senso contrario. Quindi l' azione contemporanea dei tre prismi B, A, C, sopra il piombino disposti lungo il meridiano a contatto del suolo potrà valutarsi separatamente, considerandoli tutti della stessa densità 0,5 purchè rivolgasi quella di A in senso contrario.

Ciò premesso, l' autore con ripetuti tentativi, variando l'altezza dei prismi, la loro lunghezza in latitudine, e la posizione delle loro basi rapporto al punto O, ha ottenuto i seguenti risultati, molto lodevolmente rappresentando gli stabiliti luoghi normali.

1.°) L' eccesso delle loro densità sopra la densità della crosta superficiale

$= 0.5$; per modo che gli strati B, C acquistino la maggiore densità, doppia cioè di quella del suolo.

2.°) La loro altezza, e quindi la loro profondità sotto il suolo risulta di 0,15 miglia inglesi, ossia 0,2265 werste.

3.°) Le distanze delle loro basi dal punto O risultano $= 2,5$ werste.

4.°) La loro lunghezza in latitudine è $= 33\,{}^1/_2$ werste.

5.°) La lunghezza in latitudine del prisma intermedio di minore densità è $= 29$ werste.

Con queste dimensioni i superiori luoghi normali vengono rappresentati dietro il calcolo delle precedenti equazioni nel modo esposto dall'autore nella seguente tabella, nella quale viene dimostrata la reciproca influenza dei tre assunti prismi per turbare la direzione del filo a piombo dalla vera verticale per tutta la estensione della zona nel meridiano di Mosca, rammentando che il segno apposto alle deviazioni è relativo alla combinazione . . . latitudine geodetica — latitudine astronomica.

Deviazione del piombino dalla verticale.

Azione del prisma	Parte boreale — distanze del piombino dalla linea *wo*						Parte australe — distanze della linea *o*				
	werste 34	26,59	20	12	3,8	0	3,8	12	20	26,59	34
Boreale . .	—0,″62	+1,″07	+3,″04	+5,″01	+2,″65	+2,″24	+1,″95	+1,″53	+1,″27	+1,″11	+0,″98
Intermedio .	+1,70	+2,29	+3,42	+4,43	+1,00	+0,00	—1,00	—4,43	—3,42	—2,29	—1,70
Australe. .	—0,98	—1,11	—1,27	—1,53	—1,95	—2,24	—2,65	—5,01	—3,04	—1,07	+0,62
Influenza del 2.° ordine della formula . .	. . .	. . .	. . .	+0,05	. . .	. . .	. . .	—0,05	. . .	. . .	. . .
Deviazione calcolata .	+0,10	+2,25	+5,19	+7,96	+1,70	+0,00	—1,70	—7,96	—5,19	—2,25	—0,10
Deviazione osservata .	+0,00	+2,10	+5,15	+7,80	+2,22	+0,00	—2,22	—7,80	—5,15	—2,10	+0,00
Cal. — Oss.	+0,10	+0,15	+0,04	0,16	—0,52	+6,00	+0,52	—0,16	—0,04	—0,15	—0,10

Porrò fine a questa mia omai troppo lunga relazione delle interessanti ricerche del sig. Schweizer colle seguenti parole tradotte dall'originale, nelle quali ne espone la conseguenza finale.

Quindi segue, *che l' intero fenomeno della deviazione del piombino nel meridiano di Mosca può essere molto soddisfacentemente rappresentato, se si assume che sia disposto uno strato attraversante il meridiano di Mosca da oriente verso occidente per la estensione in latitudine di* 24 *a* 29 *werste avente una densità all' incirca uguale alla metà di quella della crosta terrestre (quindi all'incirca per fissare le idee, quella del carbone fossile, o dell'ampelite, steiu, oder braunkohle), e venga inoltre accompagnato al nord ed al sud da altri due strati per* 33 *werste in latitudine di densità* $=1{,}5$ *di quella attribuita alla media della terra ; la grossezza degli strati* $=0{,}3$ *miglia inglesi* $=1534$ *piedi renani.*

Ad eccezione della densità dei prismi più densi, questa proposizione nulla contiene di preternaturale e di sforzato.

Con queste riflessioni pone fine l' autore alle sue ingegnose indagini intorno alle differenze osservate nella pianura di Mosca fra le latitudini geodetiche ed astronomiche. Non tralascerò di osservare, che non fu questa l' unica circostanza, in cui siansi incontrate simili anomalie, che vennero attribuite ad irregolarità di attrazioni locali. Fino dalle prime triangolazioni regolari eseguite al Perù nel 1735 ebbe a rimarcarle Condamine, e si presentarono nelle grandi operazioni geodetiche intraprese in Francia, in Inghilterra, in Russia, in Germania, come è bene noto a tutti per gli immensi lavori eseguiti per determinare la vera figura della terra dai celebri astronomi e matematici dei tempi nostri.

Fra le più singolari anomalie, che attendono ancora una minuta ed esatta discussione sono da riporsi quelle osservate dai padri Le-Maire, e Boscovich nell' arco del meridiano da essi misurato nel 1755 negli Stati pontificii, e dal padre Beccaria nel Piemonte, in cui incontravasi fra le determinazioni geodetiche ed astronomiche la forte differenza di 48″, ed a queste vogliousi pure unire le altre osservate nelle operazioni geodetiche della Lombardia eseguite con esatti stromenti e metodi rigorosi dai celebri astronomi Oriani e Carlini, già miei illustri maestri.

Le misure di Le-Maire, Boscovich e Beccaria vennero eseguite in un'epoca in cui gli stromenti geodetici non erano giunti alla perfezione, che si ammira in essi al presente, e lasciavano sussistere una qualche dubbiezza. A grande ono-

re dell' ultimo furono i suoi risultati ritrovati molto prossimamente coincidenti con quelli ottenuti dagli illustri astronomi Carlini e Plana nelle grandi triangolazioni intraprese ad instigazione di La-Place pochi anni or sono lungo il parallello medio dalle coste occidentali della Francia fino alle coste della Dalmazia. Egli è bene da desiderarsi, che possa in pari modo essere risarcito l' onore degli altri due illustri autori colla esecuzione della misura del grande arco di meridiano fra Palermo e Cristiania, il quale attraversando l' Italia colle sue pianure, coi suoi monti, e le Alpi presenti l' occasione di spargere nuova luce sopra tante dubbiezze ancora sussistenti intorno alla vera figura della terra, e sulle parziali anomalie già additate dalle osservazioni, nè ancora sottoposte a diligenti investigazioni intorno alle cause, dalle quali possano trarre origine; progetto già alacremente proposto da insigni scienziati dei nostri giorni, e che giova sperare di vedere ben presto in via di esecuzione dalla operosità della nostra età, secondata dal favore di illuminati governi disposti a promuovere ovunque il progresso delle umane cognizioni.

RISULTANTE DALLE OSSERVAZIONI INSTITUITE NELLE DIVERSE STAZIONI CORRISPONDENTI AI NUMERI ROMANI DELLA MAPPETTA

Numero progressivo	Numero della Mappa	Nomi corrispondenti ai numeri romani della Mappetta	Latit. Astron. $=A$	Lat. Geodet. $=G$	Ang. di deviaz. $G-A$	
		Zona I discendendo dal Nord al Sud fra 55°.50′ e 56°.1′				
1	V	Kiovo	56° 1′ 10″, 0	56° 1′ 8″,2	(—1″, 8)	
2	I	Rschawka	55.59.40, 1	55.59.40,8	+0, 7	
3	XII	Puschkino	55.59.17, 4	55.59.18,1	(+0, 7)	
4	VIII	Troizkoje	55.59.10, 7	55.59.11,3	+0, 6	
5	VI	Arkangelskoje . . .	55.55. 1, 4	55.55. 2,3	+0, 9	
6	XI	Bolskoi-Nytytischtschy	55.54.31, 4	55.54.34,7	+3, 3	
7	X	Iaininskoje	55.54. 0, 3	55.54. 3,9	(+3, 6)	
8	VII	Bibirowo.	55.53. 5, 1	55.53.10,8	+5, 7	
9	III	Kosmodemianskoje .	55.52.42,25	55.52.47,6	(+5,35)	
10	II	Angelow	55.51.31, 7	55.51.35,6	+3, 9	
11	IV	Deguino	55.51.55, 0	55.51.58,5	+3, 5	
12	IX	Leonowo.	55.50.23, 0	55.50.28,0	+5, 0	
		Zona II discendendo, che comprende Mosca fra 55°.40′ e 55°.50′				
1	IX	Spasskoje	55.49.45,4	55.49.49,0	+ 3,6	
2	XVII	Ostankino	55.49.20,1	55.49.25,1	+ 5,0	
3	XXVII	Galianowo	55.48.57,4	55.49.13,1	+15,7	(vi ha sospetto di un errore di 10″ nella lat. Geodetica).
4	IV	Pawloskoje	55.48.46,5	55.48.51,2	+ 4,7	
5	XXX	Schtschstnikow . .	55.48.44,7	55.48.50,8	+ 6,1	
6	XXXVI	Kupawno.	55.48.23,8	55.48.27,8	+ 4,0	
7	XIII	Vseswjätskoje . . .	55.48. 9,2	55.48.12,2	+ 3,0	
8	XXVI	Ismailow.	55.47.54,0	55.48. 1,4	+ 7,4	
9	XXXII	Leonowo	55.47.28,3	55.47.34,3	+ 6,0	
8	X	Base, estr. occid. . .	55.47.24,1	55.47.28,2	+ 4,1	
9	XXXIII	Bissarewo	55.46.43,7	55.46.47,0	+ 3,3	
10	XXII	Pokrow	55.46.29,4	55.46.35,9	+ 6,5	
11	XI	Choroskowo. . . .	55.46.26,6	55.46.32,4	+ 5,8	
12	XXVIII	Ivanowskoje. . . .	55.46. 2,9	55.46. 6,7	+ 3,8	
13	XVI	Oss. univers. di Mosca.	55.45.19,4	55.45.27,3	+ 7,9	
14	XXXI	Nikolskoje	55.45.18,8	55.45.25,8	+ 7,0	
15	XV	Iwanweliki	55.44.53,4	55.45. 0,9	+ 7,5	(medio di 4 determ. astr. di div. oss. molto coincidenti.
16	XXIII	Nowoblasskoje . . .	55.44.47,6	55.44.54,7	+ 7,2	
17	XX	Androniew-klost . .	55.44.45,0 45,6	55.44.52,4 52,4	+ 7,4 + 6,9	
18	XXV	Perowo	55.44.27,2	55.44.33,6	+6,4	
19	VI	Ussowo	55.44.10,6	55.44.14,2	+3,6	

Numero progressivo	Numero della Mappa	Nomi corrispondenti ai numeri romani	Latit. Astron. $=A$	Latit. Geodes. $=G$	Ang. di deviaz. $G-A$	
20	III	Aksinino	55°43′57″,2	55°44′ 3″,4	(+6″,2)	
21	VIII	Romaskowo	55.43.59,7	55.44. 5,8	+6,1	
22	II	Klost. S. Sawwa . .	55.43.36,0	55.43.41,3	+5,3	
23	V	Ubory.	55.43.30,2	55.43.34,2	+4,0	
24	XXIX	Kossino	55.43. 1,2	55.43. 7,9	(+6,7)	
25	XII	Walinskoje	55.42.49,5	55.42.55,9	+6,4	
26	XIX	Simonow klost . . .	55.42.48,7 48,0	55.42.51,2 51,2	+2,5 +3,2	
27	XIV	Worobjewo-Gory . .	55.42.32,2	55.42.36,4	+4,2	
28	XXXIV	Nikolskoje	55.42.25,7	55.42.26,4	+0,7	
29	L	Karinskoje	55.42.19,1	55.42.24,0	+4,9	
30	XXXV	Sysino.	55.40.57,7	55.40.56,9	—0,8	
31	VII	Odinzowo	55.40.47,8	55.40.53,7	+5,9	
32	XXIV	Pererwa	55.40. 6,8	55.40. 8,0	+1,3	
33	XXI	Kolomenskoje . . .	55.40. 5,6 2,0	55.40. 6,1 3,1	+0,5 +1,1	due punti diversi.
34	XXXVII	Nikilskoje	55.40. 4,9	55.40. 2,0	—2,9	
		Zona III tra 55°.30 e 55°.40′.				
1	XIII	Woronzowo	55.40. 0,5	55.40. 2,7	+2,2	
2	IX	Lukino	55.39.20,5	55.39.24,7	+4,2	
3	VII	Perchuschkow . . .	55.39.13,1	55,39.18,5	+5,4	
4	XXV	Kotelniki.	55.38.50,7	55.38.49,9	—0,8	
5	XIV	Derewlewo	55.38.48,8	55.38.48,5	—0,3	
6	XXIV	Denistowa	55.38.17,7	55.38.16,6	—1,1	
7	XXII	Kopotnia	55.38. 3,4	55.38. 0,7	—2,7	
8	VI	Wjasomy	55.37.34,7	55.37.38,2	+3.5	
9	XV	Usskoje	55.37.15,6	55.37.15,9	(+0,3)	
10	I	Porjatsche	55.36.57,2	55.36.59,4	(+2,2)	
11	XVIII	Borissowo	55.36.55,7	55.36.53,6	—2,1	
12	XXI	Bessjady	55.36.52,9	55.36.50,1	—2,8	
13	V	Kliapowo.	55.36.50,6	55.36.53,4	+2,8	
14	XXVIII	Bykowo	55.36.38,8	55.36.34.4	—4,4	
15	XVI	Iasseniewo	55.36. 1,2	55.35.58,1	—3,1	
16	XXIII	Ostrow	55.35.29,1	55.35.24,3	—4,8	
17	IV	Kubinskoje	55.34.33,2	55.34.35,5	+1,3	
18	XII	Garikowo	55.34.15,6	55.34.10,2	—5,4	
19	II	Kinskoje	55.34. 1,1	55.34. 2,3	+1,2	

Numero progressivo	Numero della Mappa	Nomi corrispondenti ai numeri romani	Latit. Astron. $=A$	Latit. Geodes. $=G$	Ang. di deviaz. $A-G$	
20	XI	Sossenki	55°.33′.41″,1	55.33.35,4	(—5″,7)	
21	XXVII	Ischuskowo	55.32.58,6	55.32.53,3	—5,3	
22	XXVI	Majatchikwo . . .	55.32.51,4	55.32.46,9	—4,5	
23	XIX	Dydyldino	55.32.32,5	55.32.23,8	(—8,7)	
24	VII	Petrowsky	55.32. 1,0	55.31.58,4	(—2,6)	
25	X	Stanislawl	55.31.28,9	55.31.22,8	—6,1	
26	XVII	Suchanowo	55.31.26,0	55.31.15,1	(—10,9)	
27	III	Djutkowo	55.30.45,4	55.30.44,8	—0,6	
28	XX	Kasanskoje	55.30. 9,9	55.30. 5,3	—4,6	
		Zona IV fra 55°.20′ e 55°.30				
1	V	Ostafiewo.	55.29.44,6	55.29.39,8	—4,8	
2	IV	Putschowo	55.29.10,1	55.29. 4,3	—5,8	
3	IX	Pachrino	55.29, 2,8	55.28.55,7	—7,1	
4	XI	Krinzy	55.28. 8,4	55.28. 5,0	—3,4	
5	VIII	Borissa u. Gheba . .	55.26.26,8	55.26.21,7	—5,1	Borissa und Gheba
6	VI	Podolsk	55.26. 5,3	55.25.59,9	—5,4	
7	III	Warwarino	55.25.57,5	55.25.52,6	—4,9	
8	I	Iaschirowo	55.25.39,0	55.25.32,4	(—6,6)	
9	XII	Bronnizi	55.25.37,5	55.25.34,0	—3,5	
10	II	Nova-Forminsckojo .	55.23.21,8	55.25.20,3 25.11,4	—4,5 —10,4	
11	VII	Koledino	55.22.46,9	55.22.45,0	—1,9	
12	X	Schubino.	55.20.41,9	55.20.40,8	—1,1	
		Zona V ed ultima fra 55°.10′ e 55°.20′				
1	VI	Mutwajewskoje. . .	55.19.32,6	55.19.32,0	—0,6	
2	III	Klenowo.	55.19.14,6	55.19.14,9	+0,3	
3	II	Switino	55.19.14,8	55.19.12,5	—2,3	
4	VII	Schebanzowo . . .	55.18.37,4	55.18.35,4	—2,0	
5	IV	Melody	55.16.28,5	55.16.27,1	—1,4	
6	V	Scharapono	55.14.25,4	55.14.23,1	—2,3	
7	L	Wassjunino	55.14.24,9	55.14.27,4	+2,5	

(*Presentata li* 30 *maggio* 1864.)

56°
10'
1°
50'
40'
30'
20'
10'
0°
10'
20'
30'
40'
50'
1°
50
40
30
20
10
Zona del Massimo positivo
Zona Zero
Zona del Massimo negativo
Zona del Massimo positivo
Zona Zero
Zona del Massimo negativo
Massaua
Hara Obelrual
Tahrgua
El-Inkenieh
Hara Abdallar

OSSERVAZIONI

SUL

PALAGIO E SUI COLOSSI DI KHORSABAD

DEL M. E.

PROF. CAV. AB. LODOVICO MENIN

Leggesi nella storia mosaica che Assur partito dalla terra di Sennaar, dove già il più antico dei conquistatori, il robusto Nemrod, aveva stabilito le fondamenta della grandezza babilonese, fermossi alla riva destra del Tigri e v' edificò la città di Ninive capitale di quell' impero che si nomò da lui (1). — Di cotesto Assur non fa menzione la storia profana, ma celebra, come fondatore di quella famosa metropoli, un figlio di Semiramide detto Nino. Andiamo debitori di tale notizia a Diodoro di Sicilia il quale, verosimilmente istruito dal medico Ctesia, ne volle informati delle maravigliose dimensioni di una tanta città. Per lui Ninive di forma rettangolare, noverava nella larghezza del lato maggiore centocinquanta stadii, o, come avvisano gli eruditi, quindici delle nostre miglia all' incirca, ed in quella del lato minore stadii novanta. Era cinta di mura alte cento piedi e larghe così che tre carri di fronte potevano sovr' esse liberamente trascorrere. Coronavano l' opera sublime, situate a giusti intervalli, ben mille e cinquecento torri altrettanto dalle mura sollevantisi all' aria, quanto queste dal suolo. Checchè si voglia pensare di tali misure, e di Diodoro che ce ne conservò vera od esagerata memoria, è certo che le mura di Ninive, unitamente al colosso di Rodi ed al monumento di Mausolo, contaronsi fra le

(1) *De terra illa (Sennaar) egressus est Assur et aedificavit Ninivem et plateas civitatis.* Gen. X, v. 11.

maraviglie dell' antico mondo. — L' impero Assirio, grande e temuto per oltre quattordici secoli, ma internamente corroso dal tarlo d' effeminata opulenza, vacillò e cadde quando ai danni di lui cospirarono l' armi mede e le caldee. Compironsi allora i terribili vaticinii del profeta Nahum. Ninive disertata dal ferro, diroccata dal fuoco, prostrata dal subito irrompere della vicina fiumana, giacque miserando sfasciume in limacciosa pozzanghera (1). Poco stante su quelle macerie passarono le ruote trionfali dei conquistatori Persiani, più tardi nel primo secolo dell'Egira passò il furioso torrente degli Arabi e per ultimo passò quello più ancora distruttivo dei Turchi, così che sparvero fin anco gl' indizii delle moli che un giorno si specchiavano alteramente nel Tigri. L' additare con certezza il sito di Ninive divenne un problema geografico non meno difficile a sciorsi, che sorprendere il Nilo nelle sue misteriose sorgenti. Ma noi viviamo, signori, in un secolo cui le difficoltà accrescono lena e speranza ; in un secolo dominato da spirito d' investigazione ardente, coraggioso, instancabile ; in un secolo il quale, se pur finalmente il Nilo dovette svelare le sue fonti, anche Ninive non tarderà a manifestare ove giacciano in dimenticato sepolcro le sue rovine.

Sulla riva destra del Tigri s' alza da un poggio la città, che altra volta si disse Labbana, oggidì l' appellano Mossul, riputata da alcuni geografi non guari discosta dall' antica Ninive, da altri tanto vicina che una parte dell' area ne copre. Però di cotali opinioni nessuno produsse, non che prova convincente, nemmeno soddisfacente indizio. Mossul è città turca, vale a dire, fabbricata a vanvera, isconcia nelle abitazioni, tortuosa, oscura, lutulenta nelle vie ; ma tuttavolta non manca di vita, che vi formica densa popolazione e vi faticano le arti dell' industria e vi spande ricchezza il commercio, ond'è che v'hanno residenza i consoli delle nazioni europee. Noveravasi tra quelli dell' anno 1842 l' Italiano P. E. Botta, agente consolare per la Francia, uno di quei rari ingegni, i quali, ove che sieno, sentono l' ispirazione di nobilissimi divisamenti, ed alacremente ne seguono l' invito e cupidamente afferrano le più minute probabilità di successo e dove non sono le opportunità, sanno crearsele. Tale era il Botta, il quale soggiornando dove si vanta cresciuta la primitiva civiltà a tanto d'altezza che ne rimane perplessa la fede della posterità, lamentava le profonde tenebre

(1) *Portae fluviorum apertae sunt et templum ad solum dirutum. — Et Ninive quasi piscina aquarum.* Nahum II, v. 6.

che tuttora l' avvolgono. Ripeteva, io credo, tra sè stesso, null' altro essere per noi la celebrata grandezza dell' impero Assirio che un gruppo di vapori sul limite estremo d'un lontanissimo orizzonte. Quello esser veracemente corpo reale con forme determinate d' impero, cui non tradizioni volgari, ma storici documenti diedero un' esistenza, una vita. Aver Diodoro di Sicilia tocchi troppo leggermente i rudimenti della monarchia assiria, mentre i libri sacri non accennarono che agli ultimi momenti della sua già declinata importanza. Doversi quindi consultare la terra ov' ebbe stanza, interrogarne le dissepolte reliquie e costringerle a rivelare l' arcano di secoli omai perduti nell' oblivione. Profondamente immerso in questo pensiero e sicuro che Francia, quando egli si mettesse all' impresa, non sarebbe stata nel vigoreggiarlo nè lenta, nè avara, diessi alla ricerca di mattoni letterati e di qualunque briciolo recasse segni di manuale lavoro, volendosi sempre chiarito dove, come, quando quei ruderi fossero stati raccolti; nel che o la scaltrezza, o l'ignoranza del venditore il più delle volte cagionavangli dolorose illusioni. Ma questo era un andare troppo a bell' agio, se piuttosto non era un andare a tentoni, e il nostro Botta, malgrado la perseverante vigoria delle sue speranze, avrebbe consumato i giorni tra le molte fatiche e i pochi avanzi. Se non che vennero in suo aiuto i Nestoriani, che vivono disseminati in quelle contrade, meno diffidenti, meno avidi, meno grossolani dei Turchi. Essi avendolo scorto tanto affaccendato nell' accumulare anticaglie, gli additarono siccome ricchissima miniera di tali preziosità il colle di Khorsabad.

Giace Khorsabad in una pianura bagnata all' occidente dal Tigri, chiusa all' oriente da una catena di monti dirupati ed ignudi. Botta l'afferma discosta da Mossul non più di sedici chilometri, ma gl' indigeni ne portano la distanza a cinque ore di carovana. Il fiume Khausser, lambendole il piede, scende a metter foce nel Tigri. Serpeggiano qua e colà per la valle parecchie acque minori licenziosamente, onde il suolo impaluda e l' aria n' ammorba; per lo che gli abitanti dei dintorni non danno al sito il nome di Khorsabad, ma quello di Khesteabad, voce composta da due parole persiane che nella lingua nostra varrebbero *dimora di malati*. La umid' aria però conserva al poggio costante verdezza, unico conforto allo sguardo nella squallida aridità dei monti vicini. Abitato è il dorso e gremito di miserabili tugurii, ricetto di piccola popolazione, non araba o semitica, ma curda. Non sì tosto Botta si fece a salirlo, che gioia e maraviglia tutto il comprese all' aspetto di muraglie commesse in mattoni cotti al

sole ; e nell' entusiasmo della sospirata scoperta, già si credeva giunto a Ninive ed aggirarne le spaziose strade e contemplarne i monumenti. Ma quanto non era lungi il vero dai seducenti fantasmi dell'immaginazione ! Abuserei, signori, della vostra pazienza se volessi minutamente riferirvi quante cause d' indugio, quante ostili ripugnanze, quanti atti di mala fede s' intraversarono ai magnanimi intraprendimenti del Botta.

Era forza prima di tutto sgombrare il colle comperando l'emigrazione dei curdi. Era forza distribuire a ciascuna delle loro famiglie moneta bastevole per trasportare altrove, quali che si fossero, le loro masserizie e costruirsi altrove una borgata novella. Era indispensabile l' adesione del turco pascià, facile a promettere, ingegnoso nel fabbricare pretesti per non mantenere. Era necessario assoldare numerose braccia di Arabi e fermarle al lavoro, malgrado la maligna atmosfera, malgrado l' abituale svogliatezza e la versatilità di quelle genti, per le quali bene e beatamente vivere è l' anneghittire. Trionfò di tutte queste difficoltà il tempo, la ferrea perseveranza di Botta e la continuata assistenza del ministero francese.

Inoltrato il lavoro, rimossa la terra che faceva coperchio all' una parte delle antiche edificazioni comparve una costruzione quadrilatera di mattoni cotti al sole, lunga 1750 metri sopra una larghezza di 1645. Apparivano in essa le fondamenta di otto torri ed era orientata così che le diagonali del quadrato corrispondevano esattamente ai punti cardinali. Nello spazio chiuso da queste mura di cinta rinvennesi un piccolo tempietto in pietra basaltina e presso al lato nord-est quel fabbricato che piacque a Botta denominare palagio. Dentro di quel quadrato recinto non occorse a Botta verun altro segnale d' antica costruzione. Dopo lo sterramento apparve la parte esterna del palagio fino a tre metri dal suolo. Le muraglie composte dei consueti mattoni, coperte d' una spalmatura di candido gesso, presentarono figure in rilievo, maggiori del naturale, disposte processionalmente l' una dietro l' altra, quali si vedono in parecchi monumenti egizii e sulle mura di Persepoli. Il disegno di queste figure non ricorda certamente l' età di Pericle, ma nemmeno disgusta colla rozzezza d'una industria nascente. Ciascuna figura tiene in mano o porta faticosamente un oggetto relativo alle idee religiose del popolo, od alle gesta dei grandi che furono l' orgoglio della nazione, il sostegno e la gloria del trono.

Fiancheggiavano gli spaziosi accessi tori colossali con testa umana e come havvene quattro in ciascuno, due guardano al di fuori, due al di dentro e

quasi si toccano. Botta divise l'interno in quattordici sale fra di loro comunicanti. N' è ammattonato il pavimento, gli stipiti lapidei, le pareti lucenti pel bianco intonaco e tutte storiate. Ivi scorgi focosi destrieri con bizzarri bardamenti, e cocchi da pompa e da guerra, ed affronti d' eserciti ed assalti di piazze e festeggiate banchettando le vittorie. Restano ancora traccie da cui si desume che tali rappresentazioni, non che le figure del muro esterno, fossero un tempo colorite. Le numerose iscrizioni, collocate in mezzo a tali opere d' arte, ne davano senza dubbio la spiegazione. Botta, giovato dalla stupenda diligenza di M. Flandin, a tal uopo inviatogli di Francia, ne trascrisse cento novanta. Sono elleno in caratteri cuneati, ma nel valore e nell'uso si differenziano dai cuneati di Babilonia e di Persepoli. Se i dotti che si piacciono di cotale epigrafia giungeranno a decifrarle, noi dovremo al benemerito scopritore italiano un brano finora ignorato ed importantissimo di storia assiria.

Ciò speriamo avvenga tra poco ; conciossiachè M. Rawlinson, console a Bagdad di S. M. Britannica, studiosissimo dell' archelogia orientale, abbia già pubblicata una qualche versione di quelle iscrizioni (1).

Prodigiosamente salvato dalle mefitiche esalazioni di Khorsabad il nostro Botta carreggiò alla sponda del Tigri quanto di prezioso aveva raccolto, e fu per lui fatica veramente erculea trascinarvi i colossali custodi degli accessi, parecchi dei quali superavano in peso i dodici mila chilogrammi, affidarli al fiume

(1) Il colonnello Rawlinson non è il solo che abbia consacrato lunghi studii alla scrittura cuneiforme. Il filologo Annovarese Grotefend fu il primo a gettare uno spruzzo di luce sulla scrittura assiria che, sebbene cuneiforme, pure notabilmente diversifica dalla persepolitana e dalla babilonese. Dietro a quel primo ma rilevantissimo barlume mossero filologi d'ogni nazione, e tra i molti Layard, Fresnel, Oppert, Loftus e lo stesso Rawlinson, illustre per avere dicifrata la parte persiana della trilingue iscrizione di Bisoutoun, e che certamente doveva comparire alla testa di chi brama illustrata la paleografia cuneiforme. Ad onta però di sì gloriose fatiche e dell' incontrastabile profitto che ne derivò, chiunque riputasse un fatto compiuto la lettura delle iscrizioni assirie andrebbe lungi dal vero. Se io affermo che i dotti non giunsero ancora a leggerle sì da ritrarne una sincera interpretazione, non fo che ripetere le autorevoli dichiarazioni pronunziate pochi mesi sono dal chiarissimo Max. Müller alla presenza dei più rinomati cultori della filologia orientale. Ecco le sue parole: «Pour aujourd' hui je me contente de vous montrer comment, dans toutes les régions et les sources les plus inattendues se presentent des matériaux qui donneraient de l' occupation a une classe de travailleurs beaucoup plus nombreuse que ne l' est celle dont se peut vanter encore la science du langage. Les inscriptions de Babylone et de Ninive , les hieroglyphes de l' Egypte, les Archives des souterrains de l' Inde, des Monuments de la Lycie, des Tombes Étrusques et de tablettes brisées qu' on ramasse dans l' Ombrie et dans le Samnium : toutes ces richesses attendent qu' on détruise l' enchantement qui les rend inutiles. » *Discours d' ouverture prononcé a l' Institution Royale de Londre le* 21 *Février* 1863 *par le Professeur Max. Müller.*

ed indirizzarli ai porti di Francia. L'Europa, scossa dalle novelle che le giungevano di Mossul, attendeva con impazienza una pubblicazione che le facesse conoscere l'importanza delle fatte scoperte e quale potesse trarne profitto a discernere novelle orme improntate dalla umanità nel sentiero dei secoli. Nè l'attendere fu diuturno. Splendida edizione in quattro grandi volumi omai squaderna agli occhi degli amatori le cento novanta iscrizioni, i quadri storici, abbastanza conservati per trarne copia, i colossi maestrevolmente delineati e'l colle e la pianta e quanto resta dell' intero edifizio. In testa di questa pubblicazione si legge *Monumenti di Ninive*, titolo, a mio credere, iperbolico che desta il sospetto o si creda, o si voglia far credere essere stato riconosciuto il vero sito di quella città, e Parigi possederne oggidì i monumenti. Se si temette peccare di modestia addomandandoli monumenti di Khorsabad, non era forse titolo abbastanza imponente e più conforme a verità quello di monumenti assirj? Ragguardevolissima scoperta, non vi sarà chi lo neghi, fu quella di Khorsabad, ma infine Khorsabad non è Ninive. Quanto la mura di cinta coi suoi metri non si discosta dagli stadj di Diodoro? Qual enorme differenza nel numero delle torri? La capitale d' una dominazione, cui per alcun tempo soggiacque l' altera Babilonia e la prepotente Ecbatana, non contava dunque che un solo palagio? Una capitale in cui secondo la profezia di Giona chiudevansi più che centoventi mila anime buone (1), lo che, stando all'ordinario calcolo delle popolazioni, darebbe una sterminata moltitudine d' abitanti, una tale città non aveva dunque templi la cui magnificenza corrispondesse all' aureo splendore de' suoi giganteschi simulacri, non ispaziose piazze alla volgare affluenza, non lussureggianti alberghi alla orgogliosa mollezza dei satrapi, non degne sedi al congregarsi dei magistrati, non vasti acquartieramenti a ricovero dei cavalli, dei carri, delle numerosissime soldatesche?

Nè gioverebbe il dire che l' edifizio, di cui si parla, eretto nella parte più eminente del colle, cittadella e reggia ad un tempo dominasse la sottoposta Ninive, conciossiachè lo stesso Botta candidamente dichiarò che pur mutando più e più volte direzione per avviarsi a salire il colle di Khorsabad non gli avvenne mai d' imbattersi in un solo mattone da poterlo credere indizio delle mura magnificate da Diodoro e trombate da fama quale maraviglia del mondo.

(1) *Dicit Dominus. Et ego non parcam Ninive civitati magnae in qua sunt plusquam centum viginti millia hominum qui nesciunt quid sit inter dexteram et sinistram suam.* Jon. IV, v. 11.

Argomento perciò che in quei secoli, nei quali l'acque ben arginate scendevano alla china, nè in veruna parte le stagnanti lacune esalavano infezione, e vegetazioue rigogliosa ombrava deliziosamente la valle, gli assirii monarchi avessero scelto e ridotto a delizioso giardino il colle di Khorsabad, nè troppo nè poco discosto dalla capitale, come praticano i sovrani d' oggidì, per respirarvi un'aria men grave di quella che circola sotto i lucidi lacunari delle loro reggie.

Rendendo giustizia al merito insigne del nostro connazionale e riconoscendo quanto i suoi studii, le sue cognizioni, le sue fatiche sieno per recare di giovamento alla archeologia, alla storia, alla etnografia, alla linguistica, io però conchiudo che il vero sito di Ninive è tuttora una scoperta riservata alle ricerche dei posteri.

Vengo ora ai colossi e basterà che ve ne descriva un solo, poichè, tranne un solo distintivo, non differiscono l' uno dall' altro. Immaginate un toro con testa umana che notabilmente supera in altezza il muro superiormente mentovato di tre metri. Proporzionato a questa altezza è il resto del corpo scolpito in un solo masso di pietra grigia. Marcia al passo. Molto lunga ha la coda, terminata in denso gruppo di peli arrotolati per lungo, paralelli ed orizzontalmente guarniti da ciocche di ricci. Simile ordine di rotoli discende lungo il dorso e rappresenta i peli della schiena; serie regolare di ricci copre la parte posteriore delle coscie ed i fianchi. I peli della giogaja vedonsi rappresentati nella medesima guisa e con ciocche orizzontali di ricci. Ali spiegate sorgono dalle spalle protendendosi lungo il dorso fin oltre la parte posteriore dell'animale, ma tuttavia le spalle di lui sono coperte di piume come se l'ali fossero doppie e due restassero chiuse ed aderenti al corpo, due sollevandosi si spiegassero. -- Le penne non sono arricciate come avviene nei tori di Persepoli, ma procedono in linea retta e terminano in punta ottusa. Umana, siccome dissi, è la testa, ma le orecchie sono di toro fregiate di pendenti fusiformi maestrevolmente intagliati, la ricca capellatura cade sopra le spalle in ricci aggruppati; anteriormente discende attorta e densissima la barba, non terminando in punta ma tronca bruscamente in linea orizzontale. Posa sulla testa, regale insegna, cilindrica tiara presso la sommità fregiata di rosoni ed ornata in cima di palme, o piume che sieno, ma nella parte inferiore la tiara è armata di due, di quattro ed anche di sei corna, le quali venendo dall'occipizio, giunte che sieno alla metà della fronte non si toccano, ma ritorcono la punta colla curva naturale d' un corno bovino.

Allorchè io contemplai questi colossi nelle sale terrene del Louvre sentii dentro di me la maraviglia associarsi ad una penosa impressione. La speranza dell' immortalità, io pensava, è stimolo di magnanime azioni, è la passione delle anime privilegiate. Per essa i grandi della terra esigono tributo dalle viscere dei monti, stancano seste e scalpelli, e colla vastità di moli marmoree invidiano il solco all' aratro. Ma la speranza dell' immortalità non è che un utile sogno. Nulla può reggere al torrente delle nazioni che si rovesciano le une sulle altre, cancellando nel procelloso loro passaggio i fasti dei popoli e rovesciando i monumenti dei re. Dopo lunga etade il postero curioso s'aggira pei desolati campi razzolando le disperse reliquie, cui reca sott' altri climi e quasi gemma incastonà nelle costrutture d' altre moli reali. Così vanno cangiando le umane magnificenze, e l' orgoglio delle tarde generazioni s' adorna coi mutilati avanzi dell' orgoglio antico.

Ma poichè, non a fare riflessioni morali, ma per appagare la curiosità io m' era recato in quelle sale, così mi trattenni ad investigare la significazione dello strano composto che mi stava dinanzi gli occhi. Botta ricusò pronunziare opinione su quei colossi che pure erano sua conquista, ond'io vi prego, signori, d'accordarmi venia se più ardito di lui qui ne vengo a manifestarvi quali sieno le mie. I colossi di Khorsabad non sono, per mio avviso, figure semplicemente simboliche, come le sfingi, le statue leontocefale, i cercopitechi, gli Anubi ed altre mostruose mescolanze immaginate dalla arcana teologia degli Egizii. In essi v' ha storia e simbolo ad un tempo.

Le faccie umane, mercè l'ornamento del capo, si manifestano apertissimamente faccie d' individui che una volta dominarono l' Assiria. Ma quell' ornamento non è in tutti il medesimo, diversificando l' uno dall' altro per un distintivo particolare, dunque le faccie umane non sono in generale indizio di regia autorità, ma d' autorità particolare determinata dal distintivo, nel che consiste la significazione storica. Tale distintivo sono appunto le corna. Nel linguaggio biblico la voce corno, nel suo più ampio significato, vale robustezza, forza, possanza, ma non di rado in senso più ristretto significa anche sovranità. Alla nascita di Samuello, che doveva governare il popolo eletto, la madre sua prorompe in un cantico, festeggiando l' avvenimento che aveva esaltato il suo corno (1). Geremia lagrimando il distrutto regno di Giuda dice che Dio

(1) *Et exaltatum est cornu meum in Deo meo.* Sam. I, v. 1. . . . . *Dominus judicabit fines terrae et dabit imperium regi suo et sublimatis cornu Christi sui.* Ibid. v. 10.

nel furore de' suoi sdegni stritolò il corno d'Israello (1) Abacuc, magnificando con enfatico stile la grandezza di Dio, che sfolgora le nazioni col guardo, soggiunge: I regni sono nelle sue mani, la morte precede i suoi passi (2). Rischiarando l'oscurità della sua visione, nella quale grandeggiava mostruosa bestia con dieci corna, Daniello afferma non altro doversi in esse riconoscere che altrettanti regnanti (3), e nell'Apocalisse occorre il medesimo concetto. Ora, prendendo in mano quel poco che ci resta dalla storia assiria, vediamo fino all'anno 820 avanti la nostra era, la sola Ninive stendere lo scettro sulle vaste provincie della Media e della Babilonia, onde a buon diritto poterono i ventotto regnanti di quella lunga epoca con tre coppie di corna ornare la loro tiara. Ma poichè Belesi e Arbace vendicarono in libertà, l'uno la Babilonia e l'altro la Media, fu molto se al signore di Ninive restò abbastanza di dominio per fregiarsi legittimamente con un solo pajo la tiara. Questo pajo potè raddoppiarsi quando Salmanasar soggiogò Samaria e ne trasse ne' suoi stati la moltitudine cattiva, e quando Assaradino (4) ristabilì in gran parte la decaduta potenza degli Assirj regnando sulla Babilonia. A questa ipotesi aggiunge probabilità essere numerosi i colossi cinti di tre coppie di corna, in paragone di quelli che n'hanno una sola e potrebbero contarsi sette od otto al più. Conciossiachè Assaradino abbia regnato ventinove anni sulla sola Assiria e tredici anche sulla Babilonia, onde potè essere fregiato la tiara con distintivo semplice e doppio.

Ora che parmi, se non dimostrato, almeno reso verisimile essere faccie di re quelle dei colossi, ammiriamo il senno degli Assirii nel simboleggiare gli esseri destinati dal cielo al loro reggimento. Loro diedero il capo di quell'animale che fra tutti i viventi possiede la sublime facoltà d'una mente ragionatrice onde può padroneggiare il creato, arricchironlo di dense chiome e di folta barba, acciò si vedesse dalla ragione originata la forza. Così il Giove dei Greci sereno in fronte reggeva con placida mano l'infinita catena degli umani eventi; ma se squassava le chiome ne vacillava l'Olimpo. Per collocare tal capo sopra un corpo, provarono orrore di ricorrere agli unghioni od agli artigli; quindi scelsero quello fra i quadrupedi che alla robustezza congiunge la mansuetudine e

(1) *Confregit in ira furoris sui omne cornu Israel.* Jerem. Thren. II, v. 3.
(2) *Cornua in manibus ejus. Ante faciem ejus ibit mors.* Habac. v. 4-5.
(3) *Porro cornua decem, ipsius regni decem reges sunt.* Dan. VII, v. 24.
(4) Altri lo denominano Esserhadon.

ad entrambe l'utilità. Nol vollero immobile, ma in atto di progredire, essendo imposta a chi regge perpetua operosità e questa non dovendo in altro adoperarsi che nel far progredire la prosperità dei popoli. Siccome però la naturale pesantezza non consente al toro nè molto rapido, nè molto durevole movimento e al re s'addice sollecitamente visitare le sue provincie e volare ovunque lo chiami subito pericolo, così fornironlo di doppio ordine d'ale, le une spiegate per le ordinarie occcorrenze, l'altre pronte a raddoppiarne l'azione qualora l'urgenza di non prevedute circostanze l'esigesse. I regnanti non denno mostrarsi negletti, che ciò scemerebbe riverenza alla loro autorità, quindi il simbolo dei monarchi assirii s'ammanta di copiosissimo pelame che non solo è ornamento, ma prova ancora la proficua regolarità delle interne funzioni e l'elemento vitale che circola inosservato a distribuire salute in ogni parte del corpo. Gli stessi pendenti non sono oziosi, ma denno noverarsi tra i preziosi fregi de' regnanti. Dio in Ezechiello dice a Gerusalemme da lui tornata allo splendore ed alla giocondità: Ho decorato di corona il tuo capo ed ornato di cerchiolini e pendenti le tue orecchie. Temo, o signori, d'avervi già ristucchi con queste mie forse troppo minute osservazioni, ma credeva giusto invitarvi ad ammirare il buon senso di quelle antiche e, a nostro credere, rozze popolazioni che simboleggiarono la suprema autorità, non coi caratteri della forza e del terrore, ma con quelli della saggezza e della beneficenza.

Qui farei fine se non mi restasse un altro colosso, del quale però dirò brevemente. Esso, a mio credere, è la personificazione del popolo assiro o d'un suo monarca, e quasi oserei dirlo, è la personificazione di Senacheribbo. Non reca insegne sul capo ricciuto, semplicemente vestito di tunica, calza coturno e mostra ignudo uno stinco. Porta sotto il braccio sinistro un leone vivo, ma stretto così che par n'abbia angustiata la respirazione, e colla destra stringe il manico d'una sferza pronta a porre il leone a partito se mai osasse dibattersi. Ora tutti sanno che i re di Giuda spiegavano nei loro vessilli un leone, e la sacra storia c'istruisce che Senacheribbo marciò in persona contro il re di Giuda Ezechia, ch'assalì e prese tutte quant'erano le piazze forti del regno, e fatto avrebbe lo stesso di Gerusalemme, se Ezechia, spediti supplichevoli messi, non l'avesse scongiurato a desistere. Accontentossi allora Senacheribbo d'imporgli trecento talenti d'argento e trenta d'oro, somma ingente, ch'Ezechia non potè mettere insieme se non spogliando il tempio e schiodando dalle imposte del santuario i rabeschi e le lamine d'oro. Per lo che, tornato l'assiro ne' pro-

prii stati, potè menar vanto d' essersi posto Giuda sotto le ascelle; d' avergli lasciata la vita, non libertà d' azione, e se mai s' attentasse di dare in braverìe, essere in sua balia dargli di frusta o con una stretta di gomito farla finita. Diede corpo nel simulacro a questa barbara vanità o l' adulazione dei grandi, o l' arroganza dello stesso monarca. Stava il simulacro ritto nella sua nicchia fra due tori in guisa da sembrare coevo alla costruzione, ond' è che se la mia conghiettura relativamente a Senacheribbo fosse prossima al vero, l' edificazione, od almeno il ristauro del palagio di Khorsabad, non sarebbe anteriore all'anno 712 avanti la nostra era, quando già stava Roma sotto il governo di Numa Pompilio. Rawlinson, come accennai, lesse ed interpretò i caratteri cuneati d' una tavoletta fuori di dubbio inviatagli da Khorsabad. In essa si raccontano la spedizione e le vittorie di Senacheribbo. Peccato che non si sappia s' era infissa presso il colosso, del quale pur ora tenni parola!

Se ciò fosse, ancora maggiore verosimiglianza s' aggiungerebbe alla mia conghiettura.

Però non saranno più opinioni ma fatti quando gli amatori delle antichità asiatiche stancheranno sguardo ed ingegno sui preziosi lavori di Botta e Flandin. Convinto probabilmente allora d' aver dato fuori del segno, non ne proverò vergogna, ch' è sempre meritevole di qualche commendazione la ricerca dell' ignoto. Solo m' increscerà che per darvi parte di cotali miei pensamenti io quest' oggi, o Signori, abusai della vostra pazienza.

(*Presentata li* 22 *giugno e* 12 *agosto* 1864.)

NOTA

Il nostro Botta, colla paziente trascrizione di quasi duecento tavole scolpite in caratteri cuneiformi e coi maestosi colossi di Khorsabad, aveva già di ricca suppellettile assiria annobilito i musei archeologici di Parigi quando l' inglese sig. Layard, avvisando che la storia dei regnanti assirii doveva ancora riputarsi sepolta tra le rovine della ignorata loro capitale, si propose di farne ricerca egli stesso e si ripromise colmare la smisurata lacuna che pur troppo ne disgiunge dai secoli della primitiva civiltà.

Niuno all'uopo era più acconcio di lui. Conciossiachè si fosse resi familiari dialetti delle nomadi tribù, e di quelle che lungo il Tigri stabilimente soggiornano, e nell' età che vive d' ardimento e di speranza potesse contare sopra una complessione paziente di cocenti soli e d' insalubri esalazioni. Fu a Costantinopoli dov' egli deliberò dare esecuzione al suo progetto, e gli pareano mille anni di trasferirsi a Mossul e di là volare a quei poggi che il nostro Botta aveva poco prima visitati. Non preferì pe' suoi scavi Khorsabad, che sarebbe stato uno spigolare meschinamente su campo di già mietuto, ma scelse il poggio di Nimrod. Sì fatta scelta fu pienamente giustificata dal successo. Scoperse un palagio sul declivio al sud-ovest, ed un secondo molto più spazioso al nord-ovest. Giacevano le muraglie le une a ridosso delle altre, e tuttavia conservavano rilievi, rappresentanti cocchi ed arcieri e battaglie ed assalti, cui Layard s' ingegnò illustrare con citazioni di Diodoro, d' Erodoto e più spesso con testi biblici. Tra queste rovine distinse traccie evidenti di fuoco e nuove moli erette sovra le antiche, di che, quantunque egli no 'l dica, potrebbe rendere ragione la catastrofe cui Ninive soggiacque ai giorni del primo Sardanapalo, catastrofe cui pure l'impero assirio sopravvisse. Tra gli avanzi di quelle distruzioni Layard diseppellì tori alati e leoni con faccia umana e varie foggie d' ornamenti e sto-

viglie, riserbando al museo britannico tutto ciò che gli avvenne di sottrarre più o meno intatto ai guasti dei secoli e delle rivoluzioni. Non fu meno fortunato negli scavi di Kouyunjik, dove pure s' avvenne in un palagio ed in altre pareti storiate ed in altri simulacri. Ometto quelli di minore importanza, che pur fruttarono allo scopritore pregiate anticaglie, e colgo l' occasione di tributar lodi al dotto ricercatore dei monumenti assirii, il quale non istrinse alla secca relazione della intrapresa archeologica la storia del suo viaggio, ma variò ed abbellì il suo racconto, minutamente esponendo i costumi, le vesti, le tende, i tugurii, i festini, i digiuni, le miserie, i passatempi, i giuochi, le subite avvisaglie e i sanguinosi scontri de' turchi, degli arabi, dei curdi, che ben non sapresti dire se abitino od infestino le valli e i colli, teatro un tempo delle assirie magnificenze. Layard non tardò a rendere istrutta l' Europa delle sue faticose e profittevoli esplorazioni con una splendida edizione, che poi riprodusse alquanto abbreviata in meno dispendioso volume. L' intitolò *Descrizione delle scoperte di Ninive.* Quand' io ragionai sul palagio e sui colossi di Khorsabad non credetti giustamente appropriata una tale denominazione, avvegnachè lo stesso Botta abbia con tutta ingenuità dichiarato aver egli indarno ricerca una prova che l' accertasse del vero sito della città di Ninive. Ma la cosa va ben altrimenti col sig. Layard. Egli intende stabilire ed il luogo e l' ampiezza di Ninive, riputandola risultare da un quadrato circoscritto dalle grandi ruine sulla ripa orientale del Tigri, giudicando i quattro angoli essere stati Nemrod, Konyunjik, Khorsabad e Karamles. Appuntella la sua ipotesi cogli studii di Diodoro e col testo del profeta Giona, il quale chiama Ninive città grande *itinere dierum trium*, misura che io non credo ancora ben determinata dagli interpreti. Ma se il sig. Layard diè fede a Diodoro rispetto alla lunghezza e la larghezza di Ninive, perchè non fidò alla veracità del medesimo storico anche rispetto alle mura famose ed alle mille torri, delle quali, nè vicende di tempi, nè rabbia d' uomini poterono al certo distruggere le fondamenta? Avendo riconosciuto i punti estremi di quella edificazione, perchè non consecrò pochi giorni onde porne allo scoperto una porzione? Sarebbe stata questa la prova irrefragabile della opinione di lui, la quale senza tal prova resta, come qualunque altra, nello stato d' ipotesi. Aggiungerò che non poco mi sconcertano le idee, quei re di Khorsabad, quei re di Konyunjih, di cui mi occorsero non già i nomi ma la menzione nelle pagine del sig. Layard. Imperciocchè o furono contemporanei, ed io allora non so farmi chiara idea d' una

capitale con più regnanti, o furono successivi, ed allora dominarono Ninive non Khorsabad, nè Konyunjih, non alterandosi punto la loro condizione per volontario cambiamento di residenza. Ad ogni modo questi re giunti all' impensata mi sconcertano le idee. Anche il sig. Layard nei palagi dissotterrati rinvenne tori colossali con testa umana simili in tutto a quelli di Khorsabad, ma parve curarsene ben poco, malgrado la loro mole, nè intorno allo stare, nè intorno alle corna, nè intorno ai simboli di quegli animali pronunziò parola. Non s' avvenne nel gigante che stringe il leone sotto le ascelle ; dal che si può desumere avesse particolare relazione colle gesta di quel monarca che volle eretto e decorato il palagio di Khorsabad, e siccome in questo l' archeologo inglese riconosce un saggio delle arti assirie negli ultimi periodi di quel già minacciato e crollante impero, così acquistano un qualche maggior grado di probabilità le conghietture che osai proporre nella mia memoria tanto sull' epoca della costruzione del palagio di Khorsabad, che della persona che lo innalzò.

Venezia prem.St.M.Pentana

SULLA

ELOQUENZA ESTEMPORANEA

MEMORIA

DEL M. E. DOTT. GIROLAMO VENANZIO

Allorquando per nuove scoperte o per nuovi bisogni si promuovono nuovi studj o s' introducono nuove arti e nuove maniere d' industria, avviene sempre che sorgano scuole e magisteri, affinchè l' insegnamento diriga ed avvalori la pratica, e i lumi della scienza soccorrano alle speculazioni dell' interesse ed all' opera delle mani. E di ciò un solenne esempio anche ai giorni nostri si ebbe, quando, surte appena nelle menti le prime idee che generarono i meravigliosi processi telegrafici e piro-meccanici, si videro tosto e scuole e accademie dedicarsi a studj speciali ed assidui, che il volgo ignaro ed improvvido non esitò a giudicare vani ed infruttuosi, ma che prepararono invece applicazioni e macchine le quali cangiarono si può dire la faccia del mondo. Ora le dottrine che quasi dappertutto si diffusero e si radicarono, e i nuovi ordinamenti che ne derivarono, fecero che i rappresentanti delle nazioni possano radunarsi nei parlamenti a trattare dei pubblichi negozj, e che i procuratori e gli avvocati compariscano nelle aule giudiziarie a sostener l' autorità delle leggi o a difender le ragioni dei cittadini, se la libertà o i diritti loro pericolassero; e se tal sistema delle discussioni parlamentari e delle difese pubbliche ed orali non è ancora dappertutto attuato, lo sarà certamente. In questa guisa un largo campo si apre alla eloquenza ed a quella singolarmente che sgorga dal petto improvvisa, e prorompe senz' apparati retorici e senz' anteriori riflessioni e che chiamasi perciò estemporanea. Ma, siccome dicemmo, accanto alla nuova palestra deve trovarsi il ginnasio, poichè, sebbene la estemporanea eloquenza non cerchi medi-

tati discorsi, essa però richiede avvertenze e spedienti che si apprendono con accomodati tirocinj e con esercitazioni frequenti. Perciò parmi che non sia nè disconveniente, nè inopportuno alle condizioni nostre, richiamar l' attenzione sulla necessità di provvedere che la estemporanea eloquenza, che rimase per lungo corso di anni derelitta e silenziosa, risorga e si ravvivi e di novella virtù rinvigorisca.

Credo anzi che ognuno si persuaderà facilmente essere importantissimo tale provvedimento, ove si voglia soltanto riflettere ch' è pur mestieri parlar bene quando di parlare è permesso. Poichè qui dove la vita è confortata di bellezza e di amore, e da tutta la natura piovono impressioni efficaci e consolantissime; qui dove una lingua si parla che ad ogni idea ed anzi ad ogni modificazione del pensiero fornisce adeguate parole e dà a tutte le parole esatta significanza e colorito e armonia ; qui dove udironsi un giorno oratori che dominavano colla eloquenza una nazione che dominava il mondo ; qui, diceva, il presentarsi in una grave assemblea con un discorso languido, oscuro, stentato, sarebbe fare una offesa al proprio decoro e una ingiuria alla patria, e recare grave danno ai negozj che si prende a trattare. Perciò in quel caso la eloquenza non si deve guardare come un ornamento od un allettamento, ma come un mezzo assolutamente necessario affinchè i diritti e i privilegi che ci sono conceduti non tornino vani e siano veramente la nostra forza ed il nostro presidio. Ed infatti, che gioverebbe congregarsi pei proprj affari, se non si potesse col mezzo della parola comunicare i pensieri e trasfonderli negli altri ? Che gioverebbe avere ingerenza nei pubblici negozj e averli anzi a sè stessi raccomandati, se non si potesse colla parola sperdere le false opinioni e toglier di mezzo i dubbj e mostrare la verità manifesta ed evidente, e rendere ad essa gli animi sommessi e devoti? Certamente la terra è la sorgente delle nostre ricchezze ; ma invano la ci sarebbe data e ubertosa e fruttifera, se il lavoro non la dissodasse e volgesse per ogni verso e non secondasse così gl' intendimenti della natura : il lavoro ch' è imposto a tutti gli nomini secondo le diverse facoltà ad essi sortite, affine di agguagliare le condizioni diverse e di renderli tutti capaci di aver una congrua parte nella dispensazione dei beni della vita. Nello stesso modo invano gli Stati si ordinerebbero a virtù, a potenza, a libertà, invano vi sarebbero leggi, e provvedimenti, e tutele, e guarentigie, se la parola non secondasse gli ottimi ordinamenti e non prestasse sostegno ed incoraggiamento ai deboli ed ai pusilli, e in questa guisa non riparasse alla differenza delle umane facoltà, quasi ponendo in comune quel te-

soro di mente e di cuore di cui alcuni soltanto sono privilegiati. Ora la parola che adempie questi uffizj è evidentemente la eloquenza estemporanea. La quale è l'organo primario delle solenni consulte ed, a seconda dei bisogni e senza preparazioni di sorte, illumina, consiglia, argomenta; ora implacabile contro la malvagità e l'errore si adira, freme, rimprovera, minaccia; ora mossa da più miti sentimenti esorta, prega, piange, ed ora allentando il freno alla fantasia ed all'affetto si agita, si esalta, si volge al cielo ed alla terra, al presente ed al passato, alla vita ed alla morte, e con una violenta rapina tragge gli uditori dovunque la portano i suoi prorompimenti impetuosi e le fervide sue aspirazioni.

Egli è però manifesto che uno stromento sì valido, quale si è la estemporanea eloquenza, che porta al sommo grado la potenza della parola, affidato che fosse a genti maligne ed incolte, potrebbe, come un'arma in mani mal fide ed imperite, anzichè giovare, nuocere gravemente. Perciò nel momento che ad essa un nuovo campo si schiude e che le si assegna un alto ministero, è d'uopo che la si munisca di ammonimenti e di norme e che divenga una disciplina bene ordinata e sapiente. Poichè, sebbene la eloquenza, e la estemporanea soprattutto, nasca da una speciale attitudine data dalla natura, quest'attitudine però non è che un germe ch'essa depone nell'animo, il quale per attecchire e per fruttare ha bisogno di aure seconde, di coltura e di lavoro. L'aura seconda già spira, perchè anche fra noi la estemporanea eloquenza sarà a suo tempo introdotta e nel parlamento e nel foro: al resto provveder deve il magistero; ed a questo mi sembra necessario che si cominci a por mente e che in seguito la si volga a istituirlo nei ginnasj, o in quelle scuole di perfezionamento che si erigono nelle capitali, affine di preparare le armi e di addestrare gli alunni agli ardui cimenti della palestra, agli accorgimenti sottili, alla facondia veemente, ai trionfi della parola. Non farommi però ora ad indicare le parti, le forme e l'ordinamento di siffatto magistero. Nol farò, perchè ben sento quanto a tal uopo sia inferiore l'ingegno mio, e perchè parmi che in questo modo si andrebbe col pensiero tropp'oltre in una materia, nella quale invece è mestieri al presente di molto meditare e di attender molto. Ma alcune generali osservazioni su ciò credo che non sia intempestivo consiglio esporre in questo momento.

Credo in primo luogo che la divisata istituzione oratoria debba rivolgersi egualmente all'intelletto ed alla volontà dei giovani alunni. Deve rivolgersi all'intelletto per fornirlo di quei fondamenti di ogni ragionamento che si ritraggono dalle leggi universali del mondo e che si chiamano principj, e per aprirgli

le vie che dai principj stessi conducono dirittamente alle cognizioni particolari ed alle applicazioni pratiche, le quali vie si chiamano metodi. E nei principj e nei metodi ognuno comprende che tutto il magistero della mente umana consiste. Deve poi rivolgersi alla volontà per renderla buona e retta e per fare che il vero, che viene ammesso dall'intelletto come evidente, venga pure seguito dalla volontà come necessario; che alla luce che illumina si aggiunga la fiamma che accende, ed al pensiero che guida il sentimento che muove. Alla nave che alteramente imprende a varcare il mare immenso non basta il timone che la regga, ma vuolsi altresì il vento od il vapore che la spinga; e questa imagine rappresenta esattamente la forza e la efficacia delle facoltà congiunte della mente e della volontà; onde si forma quel mirabile connubio della scienza e dell' amore del vero e della virtù da cui la felicità del mondo dipende.

In secondo luogo nella istituzione oratoria, di cui parliamo, ed in quella parte di essa che alla mente riguarda, devono essere distinti gli alunni, che vogliono applicarsi alla politica e si propongono di propugnare nei parlamenti gli interessi della nazione, dagli alunni che intendono trattare nei tribunali le cause civili e criminali dei privati. Certamente havvi pegli uni e pegli altri una istruzione primitiva che a tutti è comune, e che negli ordini civili può riguardarsi come una specie d' iniziazione nel culto delle scienze e delle lettere, dietro alla quale i giovani che si sentono di particolari prerogative forniti progrediscono per le vie loro aperte e si dedicano a quel genere di studj a cui sono chiamati. I giovani quindi che si avviano ai tribunali per farvi prove di eloquenza, dopo la testè indicata primitiva istruzione devono dar opera assidua e fervorosa allo studio del diritto naturale, base di ogni legislazione; e del diritto romano, archivio della universale giurisprudenza; e dei diritti particolari che vigono nei singoli paesi. I giovani poi, avviati ai parlamenti, agli studj summentovati devono aggiungere quello del diritto pubblico, ora a nuove foggie ridotto dal diritto costituzionale, e quello del diritto delle genti, a cui sono necessarie appendici i trattati internazionali ed è perpetua illustrazione la storia. Egli è chiaro però che in siffatti tirocinj l'insegnamento non può consistere in un'arida enumerazione di precetti e di regole, ma che deve sviluppare i riposti principj e dimostrarne la genesi e la natura e gl' intendimenti, deducendo tutto ciò dalle leggi della umanità, dai progressi del consorzio civile e dalle lezioni della istoria, e per tal modo elevandosi ai concetti di quella gravissima scienza che ora si chiama filosofia del diritto. A tutti gli studj però e a tutti gl' insegnamenti precede e so-

vrastà di lunga mano la etica ; ch' è la disciplina che più di ogni altra si addentra nel cuore umano e ne investiga i recessi e le vie e ne svela i misterj e ne scopre i moti e le tendenze, e ciò che sia onesto o turpe, ciò che giusto o iniquo pienamente e sapientemente dichiara.

Andrebbe però molto lungi dal vero chiunque pensasse che l' alunno della nostra scuola oratoria studiar debba l' etica soltanto per la gravità dei subbietti di cui discorre, o per le norme di condotta che fornisce, o pel grande rispetto che ognuno aver deve per la virtù. Questi sono veramente giusti e forti motivi ; ma oltre ad essi vi è pur questo, che la etica, ordinando al bene le azioni degli uomini, giova direttamente alla eloquenza e se ne fa promovitrice efficace e valida ajutatrice. Poichè se la morale non regola i moti della volontà, se le passioni sono scellerate o turpi, se scomposti e smodati sono i desiderj, se l' odio imperversa o l' ira o la cupidigia o la invidia ; tutti questi atti saranno pessimi stromenti di eloquenza, la quale potrà bensì operare con essi una passeggiera impressione, un effetto illusorio, ma non potrà riuscir giammai ad un utile e sodo e durevole successo. Laddove se la virtù predomina, se essa muove i sentimenti e gli eccita a dispiegarsi nella orazione, quell' agitazione violenta, quei subiti prorompimenti, quegli slanci inattesi, quelle figure che si atteggiano da sè stesse e vengono spontanee a porsi sulle labbra dell' oratore, e i vivaci contrapposti, le concitate apostrofi, le interrogazioni veementi, e le vellicanti ironie, e le fervide invocazioni e le preghiere e i voti e quelle onde di affetto che dal petto dell' oratore si trasfondono nei petti degli uditori : tutte queste divengono armi potenti alle quali non si resiste e che procacciano alla eloquenza i più luminosi trionfi. Ora la scuola di etica, informando al bene la umana moralità, si può dire che sia la officina in cui tali armi si preparano e si affinano. Ma se invece queste armi si spregiano, e se ai nobili commovimenti ed agl' impeti generosi vuolsi sostituire i pacati discorsi della mente, le astratte speculazioni, le cavillazioni sottili e quel severo apparato di argomenti che convince e non persuade, allora la eloquenza decade dalla sua grandezza e si converte in una dialettica che porta la luce nell' intelletto ed il ghiaccio nel cuore. E così avvenne in Atene dopo la epoca di Pericle, quando certi oratori come Protagora, Prodico, Trasimo, e Gorgia più di tutti, anzichè orazioni energiche ed efficaci, tenevano discorsi artifiziosi ed elaborati ed avevano forme pronte per ogni materia e prove per ogni assunto ; onde come corruttori della eloquenza furono biasimati e si acquistarono il tristo nome e la povera fama di sofisti. Allo stesso Demetrio Fa-

lereo, che pur viveva ai bei tempi di Demostene, fu dato rimprovero di essere un vano e frivolo dicitore, piuttosto capace di lusingare che di commuovere; e Cicerone lasciò scritto di lui ch' egli dilettava gli Ateniesi ma non gli accendeva: « Delectabat magis quam inflammabat. »

Ciò che si è detto finora spiega il significato e dimostra eziandio la verità di quell' antico proverbio il quale dice che l' uom probo è perito nell' arte del dire. Certamente questa perizia dev' essere intesa in modo particolare e proprio, poichè, ben considerando, la probità non può dar all' oratore alcuna speciale attitudine, nè renderlo illustre per altezza di concetti o per eccellenza di forme; ma collo insegnargli la rettitudine e col prefiggere un ottimo fine alle inclinazioni ed ai moti dell' animo lo fornisce di quelle armi, di cui sopra si è parlato, e che divengono potenti e fortissime quando sono adoperate per trattare la santa causa della umanità o per giovare agl' interessi della nazione od alle ragioni de' cittadini. Oltre a ciò, le moltitudini alle quali sovente deve rivolgersi l'oratore sono, generalmente parlando, più atte a sentire il bene che a comprendere il vero. Perciò la probità, essendo il giudice più competente in materia di bene e di male, di onesto e di turpe, dà naturalmente autorità e credito all' oratore, e l' oratore accreditato si concilia gli animi e trova aperte e facili le vie alla persuasione. Temistocle disse un giorno, concionando agli ateniesi, che avrebbe eseguita una impresa ch' era bella ed utile, ma che non poteva essere divulgata; ed il popolo gli comandò allora di comunicarla al giustissimo Aristide; il quale avendo riferito che siffatta impresa era bensì vantaggiosa, ma era altresì la più ingiusta, il popolo senza voler saperne di più ingiunse a Temistocle di abbandonarla. E quel popolo, che fu senza dubbio il più intelligente e spiritoso che sia mai stato sulla terra, tal rispetto portava alla probità, che se un uomo di mal nome dava un buon consiglio esso voleva che il consiglio stesso fosse ripetuto da un onesto, affinchè passando nella bocca di questo riacquistasse il pregio perduto nella bocca di chi onesto non reputavasi. Di tanto momento è la probità nell'esercizio della eloquenza, e tanto importa che nel magistero oratorio siano ad essa educati gli animi degli apprendenti. Onde sembrami che il riferito proverbio contenga una grande e luminosa verità.

Se pertanto la probità star deve nell' animo dell' oratore sua guida e suo consiglio fra i contrasti moltiplici e diversi, fra i dubbj e le fallacie che rendono incerta e pericolosa la via, la eloquenza deve scaturir dalle fonti che apre la natura medesima e seguendo gli addirizzamenti di questa deve scorrere per fa-

cili declivj e diffondersi dovunque l' argomento la spinga. Poichè se la eloquenza, e soprattutto la eloquenza che all' improvviso discorre, è una speciale facoltà concessa dalla natura, ed è tale che da sè stessa è capace di modificarsi a seconda dei casi, dei bisogni e degli stessi accidenti; l'oratore appreso che abbia nella scuola con facile disciplina quali siano le parti della orazione ed in qual modo debbano esser distribuite e come tutte cospirar debbano all' intendimento prefisso, deve poi apprender da sè stesso e da quell' arcano magistero, ch' è in lui, come la orazione debba procedere ed atteggiarsi e come abbiano le parti a mano a mano a svilupparsi. Dovrà quindi l' oratore, consultando sè stesso e considerando il tempo ed il luogo in cui parla e le persone a cui parla, regolare il suo contegno e conoscere, per esempio, se l' esordio abbia ad insinuarsi pacatamente negli animi per indurli alla benevolenza ed alla persuasione, ovvero prorompere concitato e veemente; in qual modo e con quali avvedimenti si debba narrare i fatti nella esposizione per evitare ad un tempo la taccia di un' astuta e maliziosa dissimulazione, ed il pericolo di operare con un troppo franco racconto una sinistra e nociva impressione; come condur si debba il discorso o a far valere prima le prove proprie o a confutar le altrui, discernendo con rapida veduta se più giovi conquistare i voti degli uditori col porre in luce le sue ragioni, o dissipar prima ogni contrario argomento per ottener quindi con maggior sicurezza e facilità la vittoria; se nel produrre gli argomenti si abbia ad esporre prima i più forti e poscia i più deboli, o viceversa, deducendo dalle circostanze presenti se sia più utile preoccupar subito l' animo degli uditori, ovvero disponendo le prove in una serie progressiva e crescente, fare che a grado a grado si avvalorino e si rincalzino e formino un irrepugnabile ragionamento, cosicchè rimanga chiuso l' adito ad ogni dubbio o ad ogni esitazione; se finalmente nel conchiudere giovi di tentar nuovamente di muovere gli affetti, ovvero se basti ricapitolar brevemente il tenuto discorso e mostrare che ciò che dir si doveva fu detto. Tuttociò pertanto apprender si deve piuttosto dall' intimo senso che dai dettami dell' intelletto, piuttosto da un criterio nativo che dai precetti della scuola: senso e criterio che costituiscono quella prudenza oratoria, alla quale affermava Cicerone, più che alla eloquenza, tai cose appartenere.

Informato pertanto che abbia il nostro alunno l' animo alla virtù, conseguita cogli ordinarj magisteri una conveniente istruzione scientifica e letteraria, appreso mercè gli opportuni ammaestramenti e i suggerimenti del nativo criterio il modo di ben condurre la orazione e di ordinarla al fine prefisso, rimane un altro

argomento a cui egli deve rivolgere i suoi più attenti studj e le sue più assidue applicazioni, ch'è la elocuzione; la quale forma il subbietto di una delle parti più importanti, per non dire della parte principalissima della istituzione oratoria. La elocuzione, come di leggieri si comprende, è la manifestazione dei concetti e dei sentimenti dell'oratore che si opera colla parola che gli esprime, colla voce che proferisce la parola, col gesto che la chiarisce e la rinforza. Ora il pregio della elocuzione dipende propriamente dal bene accordare questi tre mezzi. Ed in quanto alla parola è d'uopo notare anzi tutto una importante differenza che havvi tra i varj generi di eloquenza. Coi precetti che dà la scuola, oltre alle leggi della favella, s'insegna a disporre e combinar in modo le parole che rappresentino il processo logico dei pensieri e dei raziocinj; e vi si aggiungono poscia gli ammaestramenti retorici intorno alla eleganza dello stile ed al retto e moderato uso degli ornamenti. Ora è questa la parte che si fa l'intelletto nelle opere della eloquenza che sono meditate e scritte; ma nella eloquenza estemporanea una parte ben maggiore dee farsi alle passioni ed alla fantasia, le quali di lunga mano prevalgono alla disciplina della mente, quando insorgono con subiti slanci e con libere aspirazioni, ed agitano gli animi coll'operare forti impressioni ed improvvisi commovimenti. Onde allora le parole prorompono impetuose e disordinate, e si aggruppano e si atteggiano in una rapida varietà di forme e di figure. Per tal modo, mentre nelle opere meditate l'andamento della orazione, gli stessi moti del cuore, gli accendimenti stessi della fantasia, tutto è calcolato e disposto secondo gli additamenti dell'arte, nella eloquenza estemporanea invece tutto è regolato e si può dire anzi ispirato dalla nativa attitudine e dagl'interni impulsi di cui alcuni sono dalla natura privilegiati. Questa differenza fornisce una norma per ordinare ad un giusto ed utile e sicuro fine il magistero oratorio.

In quanto poi alla voce ed al gesto, quella e questo riuniti formano ciò che comunemente si chiama l'azione; e l'una colla graduazione dei suoni, l'altro colla varietà dei movimenti compiono la espressione dei pensieri e dei sentimenti dell'oratore operata colla parola, e la chiariscono, la rinforzano, l'abbelliscono. Perciò l'azione costituita, come si è detto, dalla voce e dal gesto dev'esser considerata come l'ausiliaria della parola; nè può da essa nella eloquenza, e specialmente nella eloquenza estemporanea, dividersi mai; e se l'azione senza la parola è vana, confusa e il più delle volte insignificante, la parola senza l'azione è sempre debole, scolorita, insufficiente. Uffizio quindi molto importante esercita l'azione, ed importante a tal segno che alcuni giunsero perfino ad attribuire ad

essa la più gran parte dei trionfi oratorj. Onde leggiamo in Plutarco che Demostene, interrogato qual fosse la parte prima e principale nell' arte del ben dire, rispose esser l' azione, e chiesto qual fosse la seconda ripetè l' azione, ed insistendo l' interrogatore qual fosse la terza, disse sempre l' azione; affare di tanta gravità il famoso oratore reputava che fossero il gesto e la voce!

Eguale alla importanza dell' azione è necessariamente la importanza dello studio, a cui deve il giovane oratore per tale oggetto applicarsi. E questo studio si fonda sopra un principio che ne determina in pari tempo i metodi e lo scopo, la ragione e gl' intendimenti. Il quale consiste in ciò che l' azione è la vera lingua universale, ordinata dalla natura al fine che possano farsi manifesti i bisogni e i desiderj, i dolori e le gioje, gli amori e gli sdegni della umanità tutta quanta. La natura stessa diede bensì agli uomini la facoltà di formar la parola, ch' è la principale ministra della ragione ed il grande organo della spiritualità; ma in ogni tempo ed in ogni luogo le parole e le loro combinazioni e le loro leggi sono in gran parte il risultamento degli studj e delle convenzioni degli uomini. All' incontro in tutti i tempi e in tutti i paesi la natura insegna a modificare e a graduare i tuoni della voce a seconda dello stato dell' anima in guisa, che ad esprimerlo divengano o canti o grida, od urli o gemiti; e vuole altresì che di tutti gl' interni sentimenti siano interpreti certi atteggiamenti della persona e certi moti speciali degli occhi, del volto, delle mani e di tutte quasi le membra, facendo in tal modo che tra la voce ed il gesto siavi quell' armonia per cui l' azione diviene efficace e perfetta. Perciò principale intendimento, e cura quasi unica della istituzione oratoria in tal parte, sarà che si conservi puro ed intatto questo linguaggio della natura e che non venga l' arte co' suoi intempestivi accorgimenti a indebolirlo e sformarlo. Poichè non si vince la natura nella eccellenza delle sue opere e nella forza delle sue leggi; e collo aggiungere agli ordinamenti di essa, e col sovrapporvi in qualsivoglia modo le invenzioni dell' arte, non si fa per lo più che sostituire alla bellezza l'affettazione, e talvolta alla efficacia il ridicolo. Basta quindi che su tale proposito la istituzione oratoria apprenda al giovane alunno a ben penetrarsi dell' argomento che deve trattare, a consultare l' animo suo, a seguirne i moti e gl' impulsi ed a significarli colla voce e col gesto come natura vuole. In ciò parmi che l' arte suprema consista.

Sommi ed evidenti vantaggi dalla osservanza di tali norme deriveranno. In primo luogo, la piena corrispondenza che la natura pone tra l' azione esterna che si opera colla voce e col gesto e gl' interni commovimenti, e la esatta verità

con cui, se l'arte non interviene ad alterarla, si mostra al di fuori ciò che dentro si sente procacciano al discorso la chiarezza ch'è la principalissima delle qualità e quella che l'oratore desiderar deve più di ogni altra di acquistare; poichè se il discorso prontamente non si comprende, e se le idee e gli affetti non si trasfondono in un istante dall'oratore negli uditori, non può risultarne quella forte e veemente impressione, per la quale soltanto la eloquenza si fa signora delle altrui volontà e può volgerle e trasportarle a suo piacimento. Oltre a ciò la natura, ordinando l'azione a rinforzamento della parola insegna ad articolar questa spiccatamente ed a pronunciarla scolpitamente; ed anche in tal modo si aggiunge chiarezza al discorso. Non parmi poi che si possa a tal fine ritrarre alcuna utilità dal numero oratorio, ch'è una specie di simmetria di parole, sebbene illustri scrittori abbiano di esso parlato e lasciato esempli e precetti, poichè è un lavoro dell'arte a cui la natura non pone mano; e l'oratore nel fervore della eloquenza, e della estemporanea singolarmente, non ha nè tempo nè opportunità di badarvi.

In secondo luogo questo magistero della natura a cui si vorrebbe che il giovane alunno, per quanto all'azione riguarda, si attenesse fedelmente, insegna qual sia nell'azione stessa il limite, al di qua e al di là del quale il bello ed il retto non si trova. Ciocchè addiviene, perchè per una sapientissima legge del creatore la natura nelle sue opere e ne' suoi impulsi intender deve ad osservar sempre quel giusto confine che divide nettamente l'ordine dalla confusione, il vizio dalla virtù, il bene dal male. Ora questo istesso principio, questa istessa misura si applica all'azione, per cui la voce, invece di produrre romore e frastuono, par che sia un bello ed armonico accompagnamento della parola, ed il gesto diviene un sicuro e fidato interprete del pensiero e del sentimento, e spiegasi moderato e composto, anzichè sregolato e scompigliato. Per tal modo due egregie qualità acquista il discorso, il decoro e la moderazione; il decoro che porta sempre con sè una graziosa luce di bellezza e che tanto giova alla dignità dell'oratore ed alla efficacia della orazione, e la moderazione che dopo la chiarezza è certo la qualità più utile e più importante del discorso; poichè se la chiarezza fa prontamente comprendere il concetto dell'oratore e fa che sia immediata la impressione e che l'animo rapidamente si commuova, la moderazione ispira la fiducia e dispone alla persuasione.

Però quanto più si vuole seguire il magistero della natura e discostarsi da quello dell'arte, tanto più è mestieri che la estemporanea eloquenza tragga pro-

fitto dagli esercizj pratici. I quali si fanno nelle scuole e nelle accademie, e sono una sembianza di contrasti e di litigi che si fingono per addestrare i giovani oratori a far prove di senno e di accorgimento, a maneggiare le proprie armi, e quindi a ben combattere le vere battaglie del parlamento e del foro. Poichè dopo i ricevuti ammaestramenti, dopo l'arcana istruzione che la natura gli diede, è malagevole che il giovane oratore possa sostener l'arduo uffizio di difendere importanti interessi pubblici e privati nella frequenza degli uditori, nel concorso di tutti gli ordini della città, al cospetto dei magistrati che pendono dal suo labbro, fra tante passioni che si agitano, fra tante opinioni che insorgono, fra tante opposizioni che si pongono in campo, fra tante aspettazioni, fra tante ansietà: laddove se nelle scuole e nelle accademie si esercita con una effigie di guerra che ha pure le sue contese, le sue dispute, i suoi romori, le sue contraddizioni, potrà egli affrontar francamente più gravi cimenti e la sua eloquenza potrà espandersi come onda pe' suoi declivj senza impedimenti e senza deviazioni. Bensì egli è d'uopo che gli esercizj accademici siano condotti con prudenti cautele e che si prefiggano ad essi oggetti utili e gravi; nè certo potrebbe darsi peggior consiglio di quello di permettere che i giovani oratori assumessero con petulante presunzione la difesa di qualsivoglia causa per quanto sia ingiusta e fallace. Poichè per tal modo s'ingenera in essi una invereconda indifferenza pel bene e pel male, per l'onesto e pel turpe; onde si chiudono per la eloquenza le due grandi sorgenti della sua forza che sono la verità e la virtù; ed in tal caso la eloquenza rimane un tessuto di meschini cavilli, di strane sottigliezze e di fallaci argomentazioni. Di ciò Petronio Arbitro faceva rimprovero agli oratori del suo tempo: Con pace vostra, egli esclamava, con pace vostra dirollo, voi perdeste la eloquenza colla vanità delle vostre dispute, colla frivolezza dei vostri argomenti. Nè si deve credere che la eloquenza, e la estemporanea sovrattutto, possa evitare tali difficoltà e tali pericoli col tentare meno ardue imprese e col ridursi in un campo più ristretto e più tranquillo. La eloquenza per la sua stessa natura richiede una fervida ed agitata palestra ed esulta fra i contrasti e i tumulti, e non si compiace che di vittorie dopo aspre tenzoni riportate. Gli oratori romani trionfavano ed erano dei pubblici e dei privati interessi fortissimi difensori, quando gente infinita accorreva a udirli, ed il foro ribolliva e romoreggiava come un mare in tempesta, ed essi ricevevano le conquistate corone da quelle mani istesse che altre corone davano e toglievano ai re; ma declinò la loro eloquenza e quasi si spense quando i citta-

dini romani, oppressi dal dispotismo degl' imperatori, per fiero disdegno e per superbo fastidio non prendevano parte nei pubblici affari e lasciavano il senato ed il foro deserti e freddi; e di ciò Quintiliano non cessava di muover querele.

Concludiamo in conseguenza di tuttociò che un' Accademia di eloquenza estemporanea, in cui e il magistero vi fosse e l' esercizio, sarebbe un Istituto utilissimo ed alle presenti nostre condizioni mirabilmente accomodato. Perciò tutti quelli che sono zelatori del pubblico bene, e i magistrati e gli stessi corpi scientifici e letterarj, per quanto potesse a ciascheduno appartenere, dovrebbero dar opera a fondare un tale istituto, che sarebbe nel tempo stesso una scuola di eloquenza ed un focolare in cui si alimenterebbero que' generosi sentimenti che sono l' amor della patria e della giustizia. E sede adatta e cospicua di siffatto Istituto sarebbe sopra ogni altra questa inclita città che in tutte l' epoche della sua antica dominazione n' ebbe già di simili, da cui uscirono oratori che furono ammirati dai loro contemporanei e sono ricordati e lodati dalla istoria. E in questi luoghi medesimi dove sediamo par che ancora suoni la voce di quei magnanimi patrizj che concionando e propugnando le ragioni della loro repubblica e consigliandola, la rendevano a tutti veneranda per senno e per potenza; ed in alcuno dei viventi forse dura ancora la memoria di quegl' insigni avvocati che nel veneto foro colle loro prove di estemporanea eloquenza mostravano quanto avessero e acuta la mente e profondo il sapere e la parola forte ed arguta. Nè il generoso seme si spense; e tuttavia una breve ma onoratissima schiera di alunni di Temi adoperano a far rifiorire la palma che un dì i loro antecessori coronava: e voglia Iddio che la bella pianta cresca e prosperi felicemente, e trovi sempre illustri capi che possano esserne degnamente fregiati!

(*Presentata li* 27 *novembre* 1864.)

LA
SCIENZA POLITICA IN ITALIA

MEMORIA SECONDA

DEL M. E. DOTT. FERDINANDO CAVALLI

FRANCESCO PETRARCA.

Fra quelli di parte bianca, che, scacciati l'anno 1302 da Firenze, rifuggirono in Arezzo, eranvi i coniugi Nicolosa Sigoli (1) e Petracco di Parenzo Dall' Ancisa notajo alle Riformagioni. A questi il venti luglio 1304 nacque un figliuolo al quale posero nome Francesco. Pochi mesi dopo la Nicolosa, avuta facoltà di ripatriare, portò il neonato all' Ancisa, ve lo tenne fino all' età di sette anni, e poi lo ricondusse al padre, che allora dimorava in Pisa. Petracco, vedendo svanire ogni speranza di tornare in patria, si tramutò l' anno 1313 colla famiglia ad Avignone, dove Papa Clemente V aveva nel 1309 trasportato la sede pontificia, e mandò Francesco nel 1315 ad imparare le belle lettere a Carpentras; poi nel 1319 gli fece cominciare a Montpellier lo studio della giurisprudenza, per compiere il quale venne l' anno 1323 all' università di Bologna. Il Petrarca sentiva poca disposizione per questa scienza, non perchè a lui non piacesse la autorità grandissima delle leggi, *sed* (2) *quia earum usus nequitia hominum depravatur, itaque piguit praediscere quo inhoneste uti nollem, et honeste vix possem, et si vellem puritas inscitiae tribuenda esset.*

La morte del padre gli fece il 26 aprile 1326 abbandonare Bologna per tornarsene ad Avignone, ove giunto trovò il poco retaggio paterno dagli esecutori testamentarj tutto dilapidato, sicchè non avendo con che vivere si ascrisse

(1) Lettere di F. Petrarca raccolte da G. Fracassetti. Firenze 1864, V. I, pag. 220.
(2) Petrarca, *Epistola ad posteros.*

al sacerdozio. Pare però che avesse per quello stato l'inclinazione medesima, che aveva avuto per la giurisprudenza, giacchè parlando di quel tempo scrive egli stesso a suo fratello Gerardo (1), tu ben ti ricordi quanto noi fossimo allora ansiosamente solleciti per la pulitezza dei nostri abiti; qual fosse la noja nel vestirci e nello spogliarci mattina e sera; quale il timore, che i capegli non si scomponessero e che dal vento non venissero turbati e sconvolti, che i passaggieri non ci urtassero, non ci macchiasser le vesti, non ne sconciassero le pieghe . . . . . Che dirò io delle scarpe? come ci straziavano i piedi, invece di coprirli? I miei al certo mi sarebbero divenuti inutili, se finalmente non avessi amato meglio di offendere alquanto gli sguardi altrui che di rovinarmi i nervi e gli articoli.

Il giorno 6 aprile dell'anno 1327 nella chiesa di S.ta Chiara di Avignone vide Laura de Nores, e subito ne restò preso d'amore sì vivo, che questa passione agitò a lui tutta la vita, e a noi produsse i versi più teneri e delicati del nostro Parnaso. Desideroso di trarsi dal cuore questa spina il Petrarca si allontana dall'oggetto amato e si getta a viaggiare; visita nel 1329 il Belgio e la Svizzera: nel 1330 va a fare la state a Lombez dal vescovo Giacomo Colonna amico suo; nel 1333 percorre la Francia e la Germania. In questi viaggi il ragguaglio delle cose che vedeva con le cose nostre gli mette in ammirazione maggiore (2) questa terra d'Italia, e frutto di tali impressioni è la lettera bellissima (3), che scrisse in quel tempo ad Enea Tolomei deplorando le italiane sventure, e la calda esortazione a Benedetto XII appena nominato papa onde a Roma riportasse la sede sua (4). Verso la fine dell'anno 1336 il Petrarca rivide l'Italia, poi navigò verso Spagna, indi sino alle coste d'Inghilterra. Tornato a' 16 agosto 1337 in Avignone, sentendo vivo tuttavia quel fuoco che cercava di estinguere (5), corre a seppellirsi nella solitudine di Valchiusa che per le sue prose e pei suoi carmi venne tosto in grandissima celebrità. Ivi il giorno primo settembre dell'anno di grazia 1340, mentre attendeva a scrivere il poema dell'Africa, gli giunsero ad un tempo lettere (6) dal cancelliere della università di Parigi e dal senato romano colle

(1) Petrarca, *de rebus familiaribus*, f. X, epistola 3.
(2) Petrarca, *de rebus familiaribus*, f. I, epistola 3.
(3) Petrarca, *Epistolarum poeticarum*, f. I, epistola 3.
(4) Petrarca, *Epistolarum poeticarum*, f. I, epistola 2.
(5) Petrarca, *de rebus familiaribus*, f. VII, epistola 3.
(6) Petrarca, *de rebus familiaribus*, f. IV, epistola 4.

quali, a ricevere la corona poetica, quegli a Parigi e questi a Roma invitavalo. Rimasto alcun poco indeciso fra la novità dell'esempio e la reverenza dei tempi antichi, alla fine si determinò per Roma, e addì 8 aprile 1341 fu coronato in Campidoglio.

Era ben difficile che il Petrarca, dopo onorificenza tanto solenne, potesse rimanere nei silenzi della vita privata. Nel maggio 1342 andò per complimentare a nome del senato e popolo romano in Avignone il nuovo pontefice Clemente VI, e questi nel 1343 lo inviò oratore a Giovanna regina di Napoli. Dopo essersi trattenuto alcun tempo in Italia, fece Francesco ritorno a Valchiusa per dare opera ai cari suoi studj ed abbellire quel romitaggio. Nel 1347 applaudì e caldeggiò l'impresa da Cola da Rienzi tentata in Roma, e nel novembre di quell'anno si mosse egli stesso alla volta d'Italia, ma avendo per istrada saputo tristi novelle del Tribuno, anzichè condursi alla città eterna, fece sosta a Parma. Ivi a' 19 maggio 1348 gli giunse contezza che la diletta sua Laura era a 5 di aprile rimasta vittima della terribile pestilenza, che in quel tempo desolò tutta Europa. Questo avvenimento gli passò l'anima, e ne fece annotazione commovente nel codice di Virgilio, che sempre aveva tra le mani, *ut scilicet* (1) *nihil esse deberet quod amplius mihi placeat in hac vita, et effracto majori laqueo, tempus esse de Babylone fugiendi, crebra horum inspectione, ac fugacissimae aetatis aestimatione commonear; quod, praevia Dei gratia, facile erit praeteriti temporis curas supervacuas, spes inanes, et inexpectatos exitus acriter ac viriliter cogitanti.* Nell'anno 1351 fu il Petrarca richiesto di consiglio sulle riforme da introdursi nel governo di Roma dalla Congregazione dei quattro cardinali a quest'uopo nominati da Clemente VI. — Giovanni Visconti arcivescovo e signore di Milano, lo adoperò nel 1353 per aver pace coi Veneziani. Arringò nel 1354 il popolo milanese nel giorno in cui Matteo, Bernabò e Galeazzo Visconti presero possesso dello stato. Nel 1356 andò per Galeazzo Visconti ambasciatore alla maestà dell'imperatore Carlo IV in Praga. Nel 1360 fu dal medesimo Visconti inviato a Parigi per congratularsi con re Giovanni liberato dalla prigionia degli Inglesi. Trattò nel 1368 a Pavia col cardinale Anglico la pace per Galeazzo Visconti. Nel 1373 accompagnò Francesco Novello da Carrara in Venezia nel fare per il padre atto di scusa verso quel senato.

(1) Tiraboschi, *Storia della letteratura italiana*, T. 2, f. 3, S. XXX.

Dopo una vita così operosa il Petrarca, reso infermiccio, erasi ridotto ad Arquà nei colli Euganei: la mattina del 19 luglio 1374 fu trovato morto nella sua biblioteca col capo appoggiato sopra di un libro. Ebbe esequie splendidissime alle quali (1) intervennero il principe Francesco da Carrara coi maggiorenti di Padova, il vescovo con tutta la chierisia della diocesi, i professori, gli studenti della università, e calca innumerevole di popolo. Il padre Bonaventura da Peraga, teologo insigne, che fu poi cardinale, disse le lodi sue.

Nessun altro letterato al mondo fu tanto onorato come Francesco Petrarca. I romani pontefici cinque volte gli offersero il segretariato dei brevi apostolici. Carlo IV imperatore lo trattò molto familiarmente, gli fu largo di doni, lo creò conte palatino, e ad ogni modo lo voleva nella sua corte. Il re di Francia lo desiderava presso di sè. Roberto di Sicilia lo nominò suo limosiniere e perchè pella grave età non poteva essere in Roma alla sua coronazione, vi mandò speciali rappresentanti, e addobbato lo volle di una delle regali sue vesti. Giovanna regina di Napoli lo fece suo cappellano. I Fiorentini gli restituirono la cittadinanza, i beni confiscati, e la direzione gli profersero della nascente loro università. La repubblica di Venezia gli donò una casa onde stanziasse in quella città, ed il doge lo fece sedere alla propria destra negli spettacoli coi quali venne festeggiata la vittoria di Candia. I Visconti, i Carraresi, i Gonzaga, i Correggeschi, i Da Carpi, gli Estensi, i Malatesta, quanti insomma in Italia ebbero stato e dominio fecero a gara per avere l' amicizia di lui, e per rendergli onore nelle corti loro. Fu canonico di Lombez, di Parma, di Padova, di Modena, di Carpentras, priore di Miliarino di Pisa, arcidiacono di Parma.

Francesco Petrarca, l' amico de' principi, l' uomo delle corti, sparse qua e là nelle varie sue opere insegnamenti di politica. Dove però ne tratta, massimamente e come in luogo proprio di tali materie, è nella lettera a Nicolò Acciajuoli, che è la seconda del libro dodicesimo delle sue epistole; nel libro *De republica optime administranda*, e nello scritto *De officio et virtutibus imperatoriis*. Pertanto nella

Epistola ad Nicolaum Acciajolum
Regni Siculi Magnum Senescalcum

il Petrarca, congratulandosi con l'Acciajuoli pello ascendimento al trono di Luigi

(1) Gattari, *in Muratori Rerum Italic. Scriptores*, V. 17, pag. 213.

di Taranto discepolo suo, discorre le massime con le quali desiderava fosse il principe educato al regno.

Il re deve rendersi degno dello scettro per mostrare che gli è dovuto non tanto pel sangue quanto per la virtù. Il principato non fa l' uomo, lo scopre; e gli onori palesano, non cambiano l' animo ed i costumi. È assai meno nascere, che essere reputato re, quello fortuna, questo è merito. Onori Dio, ami la patria, serbi giustizia, senza di cui gli stati sussistere non ponno. La violenza dura poco, e l' amore assicura più del timore. Si avvezzi a non desiderare che buoni propositi, a non sperare che la gloria, a non temere che l' infamia. Pensi che per la sua elevazione essendo più in vista può nascondere meno le opere sue, e che quanto è maggiore la potenza, tanto la licenza è minore. Il principe deve distinguersi dal popolo pei costumi più che pei vestiti. Si tenga lontano dagli estremi, e fugga egualmente la prodigalità e l' avarizia; quella guasta le facultà, questa la gloria. Sia tenace della propria riputazione, parco dell' onore, avaro del tempo, largo del denaro. Preferisca i sudditi al fisco, che non può esser povero chi comanda a stato ricco. Si reputi felice e veramente sovrano quando avrà tolto i mali prodotti dai delitti altrui, restituito i danni, rifatte le rovine, confermata la pace, oppressa la tirannide, ridato la libertà. Ami i vassalli, perchè l' amore si ottiene con l' amore, ed è impero più certo reggere benevoglienti. Non gli eserciti, nè i tesori sono i presidj del regno, sibbene gli amici, e questi nè sforzare si ponno con le armi, nè acquistare con l' oro, ma colla piacevolezza e colla fede. Viva in concordia; essa ingrandisce le cose piccole, la discordia distrugge perfino le grandissime. Dopo Dio e la virtù nulla apprezzi più della amicizia. Si fidi molto, non di molti, e procuri conoscere l' amico vero dal nemico carezzevole. Le lodi sincere gli siano stimolo a virtù, veleno le lusingherie. Sia lento nel prendere amicizie, più tardo ancora nel dipartirsene, e possibilmente non mai, ed in ogni caso sempre senza furia, a poco a poco onde scucisca non rompa l' amistà. Dell' amico non pensi nè creda il male; sbandisca i sospetti e non dia ascolto a delatori. Disprezzi alteramente i maldicenti, e viva in modo da ammutirli o smentirli. Lasci scrutare il secreto suo, non si brighi di conoscere l' altrui. Sia realmente quale vuol apparire, non usi accecature, e faccia lo stesso conto dell' occhio dell' amico e di quello del nemico. Superiore alle passioni umane non tocchi l' animo suo nebbia di mestizia, vento di matta letizia, gelo di timore, nè fumo alcuno di libidini terrene. L' ira nel principe è turpissima; la crudeltà tanto

più funesta, che molti mezzi di nuocere sono in sua mano. Ricordi esservi altro regno sopra del suo, e, lasciato ogni orgoglio, aspetti dal proprio superiore quanto egli farà agli altri. Superbia e invidia sono vizj da plebe. Dica sempre la verità ed abitui la lingua a non saper mentire. Nato non per sè ma per la repubblica, non si ricusi ad alcuno, e sappia di fare i fatti suoi ogni qualvolta aiuta i sudditi. Temperi il rigore con l' equità, unisca la severità con la clemenza, la prudenza con la vivezza, la maturità con la speditezza, la risoluzione con la cautela, la modestia colla giocosità, l' autorità colla pulitezza. Nel gesto sia decoroso, sobrio nei conviti, soave nelle parole, caritatevole nel riprendere, fido nel consiglio, libero nel giudicare, moderato nel riso, composto nelle pose, grave nel portamento. A premiare sia pronto, pigro a condannare. Niente più bello di un re pudico, niente più laido d' un impudico. La gratitudine, che a tutti è ornamento, pei principi è anche un aiuto. Riconosca di assumere salendo al trono una servitù grande, faticosa, sollecita, onde siavi pubblica libertà. Viva esemplarmente, perchè lo stato si compone sull' esempio del monarca. Non si approprii che lo scettro, il diadema e la cura difficile e gloriosa della salute di tutti che ne deriva. Presti il debito alimento agli ingegni, verecondia all' età, virtù alla nazione, maestà allo impero. Non curi la porpora, le gemme, le voluttà e nessuna cosa fuggevole, ammirando solo le eterne. Le armi, i cavalli, le lettere, suppellettili regie; la pace e la guerra esercizii da lui. Rammenti data la vita non per l' ozio od il lusso, sì a procacciarsi con breve merito l' eternità e fama non peritura. Legga ed ascolti cupidamente le gesta dei grandi, e segua sollecito gli esempi illustri. Scacci dalle città e dal regno gli strumenti di lussuria, e corregga i costumi per lunga licenza depravati, senza di ciò non v' ha speranza di salute.

L' altro libro nel quale il Petrarca detta ammaestramenti di politica è quello

De republica optime administranda.

In esso, ch'è dedicato a Francesco da Carrara signore di Padova, dichiara innanzi tutto essere stoltezza il credere di poter regnare alla lunga e sicuramente facendosi temere da tutti; ciò non si ottiene che mediante l' amore. Quando il principe è amato non ha bisogno di armi, di satelliti, di soldati, difendendolo abbastanza la benevolenza dei cittadini. Sotto questo nome intende gli amatori dello stato, non quelli che ad ogni momento tentano rivolgimenti, costoro cit-

tadini non sono, sibbene ribelli e nemici. Riassume tutti i mezzi a procacciarsi affezione nel precetto di Seneca: *Se vuoi essere amato, ama.* L'amore verso lo stato deve essere simile a quello verso sè medesimo, la repubblica essendo un corpo, il cui capo è il principe. Ogni regnante deve condursi in guisa che la morte sia per lui tranquilla e beata, ai sudditi lagrimevole e dannosa.

Ricorda di dare a tutti il suo; di non far male a chicchessia senza causa gravissima, ed anche quando questa causa esiste, d' inclinare a pietà, imitando il giudice celeste ed il re eterno. La clemenza è necessaria a tutti, per la fragilità della condizione nostra, nessuno essendo esente da peccato. Ad essere veramente giusto fa mestieri essere misericordioso. A prima vista, giustizia e misericordia sembrano opposte, ma bene considerando separare non si ponno, anzi la giustizia è misericordia, e la misericordia è giustizia. Non si devono perciò lasciare impuniti i delitti atroci, onde la troppa compassione e la dolcezza indiscreta verso alcuni pochi non diventi spietatezza somma per molti, ma quando può farsi senza pericolo non si nieghi misericordia a chi falla per debolezza o per errore.

Esorta il principe ad essere benefico ai sudditi, e se non lo può con cadauno in particolare, ad esserlo almeno con tutti nell' universale asciugando paludi, ristaurando i templi e gli edificii pubblici, innalzando mura, presidio sicuro nelle guerre, acconciando le vie, ornamento graditissimo della pace, ed a questo ultimo proposito spiega desiderio che Erittonio non avesse mai inventato i cocchi che appella infernali, perchè non solo logorano le strade, ma squassano le fondamenta delle case e fanno pulseggiare il cuore agli abitanti ed a quelli che pensano ad alcun che di buono. Raccomanda che s' abbia cura, oltre che delle cose le quali risguardano lo stato intimo della republica, anco di quelle che all' ornato esteriore si riferiscono onde gli occhi godano della felicità comune, e si infonda riverenza nei forestieri.

Vuole che il principe si guardi dalle spese inutili e superflue, acciocchè l' erario sciupato in cose vane non manchi alle necessarie. Però consiglia di non profondere, di fare solamente quanto è richiesto dal decoro e dai comodi della città, di condursi non da padrone, ma come amministratore che deve render conto, se non agli uomini, a Dio. Loda che il principe procuri pane al popolo, il quale patisce più pel difetto di vettovaglie che per quello delle virtù; per lui la felicità anzichè nell' animo, sta nel corpo. L' abbondanza di viveri rende contenta la gente, e sicuro il re, nulla essendo più terribile della plebe

affamata. È prudente se anche il paese è ubertoso pensare nella dovizia alla penuria, e guardare, oltrechè al presente, all' avvenire.

Ammonisce il principe a non porre gravezze che per viva necessità, e di farlo in modo che sia a tutti palese che egli lotta col bisogno, che gli è molto duro il farlo, e che ove potesse di buon cuore se ne rimarrebbe. Loda che anche il principe contribuisca alle date. Prescrive che le gabelle tendano sempre al meno, rammentando il rescritto di Tiberio che *Il buon pastore tosa, non scortica le pecore.* Biasima chi lucra sui balzelli e preferisce che il denaro anzichè negli scrigni pubblici, resti in mano ai cittadini, i quali sanno molto meglio custodirlo e usofruttarlo.

Mette in considerazione che giova a gratificarsi i cittadini il compassionare, il confortare, il visitare, il confabulare. La clemenza e la liberalità procacciano benevolenza, all' incontro la fierezza e la cupidigia sono vizj che rovinarono tiranni innumerevoli. La crudeltà deve essere straniera al principe, pel quale è vendetta sufficiente il poter vendicarsi. Difficile è il liberarsi dalla cupidezza, non dandosi uomo che sia privo di desiderii: però s' adoperi ogni sforzo per rintuzzare l' appetito concupiscibile sempre sitibondo, insaziabile, infinito e pel quale, mentre agognasi l' altrui, si perde il proprio. L' ingratitudine è indegnissima d' un principe, qualsiasi virtù ha avuto alcun detrattore, ed ogni vizio qualche copritore; solamente l' ingratitudine non piacque mai ad alcuno, ed a nessuno spiacque la riconoscenza. Rende avvisato il principe di imitare i personaggi illustri, non però alla cieca che ogni uomo in qualche cosa fallisce e manca a sè stesso.

Il Petrarca giudica migliore e più sicura la repubblica nella quale è malvagio il principe di quella in cui lo sono gli amici di lui, potendo un solo cattivo venire corretto da molti buoni; mentre molti perversi non ponno vincersi da un solo quantunque ottimo. Fa accorto il principe di andare attorno, di non riportarsi ai cortigiani che gli darebbero consigli falsi, e non gli lascierebbero sapere che ciò che vogliono. Avvisa di non permettere che altri comandi, e di far sì che tutti riconoscano lui per signore, e lui solo onorino, amino e riveriscano, gli altri ministri riguardando come mandatarii, i quali, compita la commissione, tornano privati e lasciano qualunque potere e dignità.

Mentre taluni lodano nel principe la magnanimità, non l' umiltà, Petrarca desidera che nella prosperità e coi suoi sia umile, magnanimo nelle avversità e contro i nemici, gonfio e superbo non mai. Raccomanda moderazione

nelle pompe e nel lusso, onde il signore si riconosca non per le portature e pello sfoggio, ma per la gravità dei costumi e per la austerità della fronte. L' ostentazione è odiosa per sè stessa e di esempio pericoloso, mentre il popolo si studia di imitare i principi e le città furono sempre quali furono i signori.

Finalmente lo conforta a circondarsi di letterati e di scienziati, i quali ponno mostrargli la buona via e perpetuare il nome suo.

L' ultimo scritto del Petrarca di cui devo render conto è quello

De officio et virtutibus imperatoriis.

È questo un breve trattato diretto a Luchino Dal Verme, generale dei veneziani. In esso il Petrarca riduce a quattro le doti necessarie ad un capitano, e sono scienza, virtù, autorità, buona fortuna.

La scienza militare non è facile, anzi richiede molte regole, ingegno grande, studj lunghi. Essa è triplice e risguarda quanto è da farsi prima, durante, dopo la guerra, sia che vincasi o sia che si perda. Tale arte si acquista con la lettura e colla pratica, questa è più sicura, quella più vasta. Si fa più presto a leggere molto che ad operare pochissimo. I buoni capitani a vicenda leggono e sperimentano, provando la lettura con l' esercizio e la sperienza confermando colla lettura.

La virtù è di due specie, del corpo e dell' animo. La virtù del corpo comprende la forza, la destrezza, la integrità dei sensi; un capitano esperto, ma infermiccio sarà buono a consiglio, non per battaglia; il vigoroso, ma troppo corpulento, non può accorrere al pericolo, nè inanimire i soldati; il cieco non vede la situazione dei nemici, nè quella dei suoi; il sordo non conosce dalle grida dei combattenti le condizioni della mischia.

La virtù dell' animo consta di quattro parti. Prudenza che ricorda, distingue, prevede e così maravigliosamente tiene gli occhi rivolti a tre tempi diversi. Fortezza per cui si disprezza la morte e non si curano i rischi. Giustizia, la quale insegna di tener fede ad amici ed a nemici. Temperanza senza cui non può esservi capitano anzi uomo buono. A queste può aggiungersi la pazienza per la quale si sopportano di buon animo i dolori del corpo, o le ingiurie, ferite degli orecchi e dell' animo.

Dalle cose sopraddette nasce l' autorità. Essa si accresce per la fama e la riputazione degli uomini. Le giovano la bellezza non leziosa, sibbene maschia e veramente marziale, la nobiltà del sangue e la militare eloquenza.

È poi necessarissimo che il capitano abbia buona fortuna, cioè sia solito a vincere e non mai a perdere, lo che concilia fiducia ed allontana il timore dai soldati.

Il Petrarca corrobora queste sue dottrine con l' autorità di Cicerone e con fatti cavati dalla storia antica, e specialmente dalla romana, così ricca di esempj luminosissimi.

Contemporaneo a Petrarca scrisse di politica l' insigne giureconsulto

BARTOLO.

Sortì egli i suoi natali a Sassoferrato (1) nel ducato d' Urbino l' anno 1313. La sua famiglia, detta prima Severi, prese nel 1375 il nome di Alfani (2). Suo padre chiamavasi Francesco, Santa la madre. Nei più teneri anni fu condotto in sul primo cammino delle lettere dal frate minore Pietro d' Assisi soprannominato Dalla Pietà, perchè instituì in Venezia una casa pei trovatelli; e sotto la scorta (3) di quello, non men dotto che pio religioso, Bartolo avanzò tanto, che avendo appena quattordici anni fu in grado di condursi a studiare il diritto civile in Perugia sotto Cino Sinibaldi da Pistoja legista e poeta di chiaro nome. Da Perugia trasferitosi in Bologna alle scuole di Giacomo Buttrigario, Rainerio Arsendi, Oldrado Da Ponte, Iacopo da Belviso, vi prese il grado del dottorato il giorno 10 novembre 1334 (4).

Avuta la laurea, Bartolo per accrescere il proprio sapere con maggiori studii si ritirò a S. Vittore (5), luogo religioso ed ameno nel Bolognese poco sopra S. Michele in Bosco. Qui cominciò a dar segno dell' acquistata dottrina porgendo consultazioni sapientissime, onde, entrato in credito di giurista molto esperto, fu chiamato agli ufficii ed alle giudicature.

Andò assessore per le cause criminali prima a Todi e poi a Pisa; ma siccome teneva giustizia con troppa rigidità, fu guardato a mal occhio da tutti: ed ancora oggi gli si dà carico (6) di essere stato autore della teorica che giudica a pena di lesa maestà il non rivelare le congiure.

(1) Bartolus, in L. I, S. fin. *De dote proeleg.*
(2) Savigny, *Storia del diritto romano nel medio evo.* Firenze 1845, V. 2, T. 2, C. LIII.
(3) Bartolus, in Dig. novum, L. *Quidam cum filium*, 132 de V. O.
(4) Mazzuchelli, *Gli Scrittori d' Italia.* V. 2, T. 1, pag. 461.
(5) Bartolus, in Dig. vetus. Const. *Omnem verb. haec autem tria.*
(6) Forti F., *Istituzioni del diritto civile.* Firenze 1863, f. 1, C. 3, S. LV.

Nell' anno 1339 i Pisani volendo grandire lo studio loro, chiamarono ai propri stipendii i professori più celebrati, e fra questi anche Bartolo. Finita la condotta di Pisa, passò egli ad insegnare nella università di Perugia, dove si acquistò tanta fama, che da ogni parte d' Italia accorrevano studenti alle lezioni del *sommo commentatore del diritto* (1), così allora tutti l' appellavano.

I Perugini, per non essere dalla invidia di altre città spogliati di questo ornamento fulgidissimo della scuola loro, il 30 ottobre 1348 lo ascrissero nella cittadinanza, e fecero per lui eccezione allo statuto che proibiva ai cittadini di Perugia l' avere cattedre stipendiate (2).

L' anno 1355 andò a Pisa per ambasciatore dei Perugini avanti la maestà dell' imperatore Carlo IV, e questi lo accolse molto graziosamente, lo creò suo consigliere, gli fece arme, e dotò lui ed i suoi discendenti dottori in legge del privilegio di legittimare i loro discepoli illegittimi e di accordare dispense all' età (3).

Seguì la sua morte a Perugia nel 13 luglio 1359 (4) ; fu sepolto nella chiesa di s. Francesco, dove gli fu poi innalzato monumento magnifico con l' iscrizione *Ossa Bartoli.*

Due sono i trattati di politica lasciati da questo autore. Il primo porta il titolo *De regimine civitatis ;* l' altro *De tirannide.*

Bartolo ebbe per iscopo, col trattato

De regimine civitatis,

d' istruire quei giuristi che fossero per avventura consultati od incaricati di riformare lo Stato.

Incomincia dal considerare i reggimenti che si succedettero nella città di Roma, e quindi reca la solita distinzione dei tre modi di governo buono e dei tre cattivi, cadauno dei quali ha nome proprio, benchè tutti i cattivi possano essere compresi nella appellazione comune di tirannide ; tirannide del popolo, di pochi, di uno. Riferisce i ragionamenti coi quali Egidio romano ha cercato di mostrare che la monarchia è il governo migliore. Ma Bartolo, dall' essere

(1) Giasone, in Dig. novum, f. 132, de *V. O*, n. 36.
(2) Bini V. *Memorie istoriche della Perugina Università.* Perugia 1816, V. 1, pag. 38.
(3) Bartolus Fr. super Const. *Ad reprimendum*, proem.
(4) Mazzuchelli, Opera citata.

la giustizia volontà costante e perpetua di dare a tutti il suo, desume che a ben reggere occorrono tre requisiti, e sono 1.° perfetto discernimento a distinguere il giusto dall' ingiusto, il lecito dall' illecito, 2.° retta intenzione che miri più al bene pubblico che al particolare, 3.° perfetta stabilità che non si lasci corrompere; e da questi requisiti deduce tre argomenti contro la proposizione di Egidio: Quanti più sono tanto più vedono; il discernimento di molti è più perspicace di quello di uno; se anche la moltitudine intende al vantaggio proprio, questo vantaggio si scosta meno dall' utile comune di quello di un solo: è più difficile sedurre parecchi che un uomo solo. Perciò dopo avere riportato le parole colle quali Samuello dichiarava agli ebrei la ragione del re che si volevano costituire, soggiunge essere governo pessimo quello dei re che recano tanti mali a sudditi, e (ciò che è peggio) li riducono in servitù, la quale è simile alla morte. E quantunque riconosca doversi ciò dire del tiranno piuttosto che del re pure osserva essere possibile che o il re stesso, o i discendenti di lui degenerino in tirannide. Quindi, proseguendo, divide gli Stati in piccoli, di mezzana grandezza, grandi.

Agli Stati piccoli non conviene il governo dei re; Roma dovette cacciarli perchè divenuti tiranni. È proprio dei re l' essere magnifici nel fare grandi spese, alle quali non bastando i redditi del piccolo reame devono estorquere i cittadini e farsi tiranni. Nè a tali stati può confarsi il governo di pochi, giacchè o la moltitudine sdegna il reggimento loro, come avvenne a Siena; o ponno tra i pochi nascere divisioni, le quali, come a Pisa, originano rumori, sedizioni, guerre civili. A questi Stati sta bene il governo a popolo, che è piuttosto regno di Dio che regno dell' uomo. Per questo crebbe Roma, e Perugia fiorì in pace, in unità, e prese deliberazioni sapientissime. Tale governo è detto a popolo, non perchè esso tutto insieme comandi, ma perchè la giurisdizione è presso di lui che l' affida ad alcuno temporariamente e per turno. Bartolo poi eccepisce dal popolo i vilissimi e quei magnati potenti tanto da opprimere gli altri.

Agli Stati di mezzana grandezza non può per le medesime ragioni sopraddette convenire il governo dei re, e neppur quello a popolo per le difficoltà ed il pericolo di riunire moltitudine così grande. A questi Stati torna meglio, il reggimento per pochi, cioè dei ricchi e dei buoni uomini del paese; così Roma, ingranditasi alquanto, creò i senatori ai quali diede ogni podestà; così si ressero Venezia e Firenze. Quando dicesi governo di pochi, ciò è rispetto alla

massa dello Stato, ma però sono quanti fanno mestieri onde il popolo non ne sdegni l' autorità, ed essi non possano facilmente tra loro dividersi così che non restino parecchi neutrali, i quali mantengono lo Stato. Però se un popolo fosse avvezzo ad una forma di governo, la quale gli sia come connaturata, e senza cui vivere non possa, allora devesi questa forma conservare.

Agli Stati grandi e che hanno dominio sopra altre città ed altre terre sta bene il governo d' uno. L' impero romano quando ebbe conquistato molte provincie adottò questa maniera. Sostengono tale conclusione tutte le ragioni adotte da Egidio romano, e contro di esse in questo caso non valgono le obbiezioni già fatte. Fra tanta gente esistono necessariamente parecchi buoni, che il re deve consultare, ed essi lo tengono nelle vie della giustizia. Il fatto dimostra un popolo vivere tanto meglio quanto più grande e più potente è il signore che lo governa.

Quindi commentando il Deuteronomio, Bartolo soggiunge, che non la gente piccola, sibbene la grande deve avere re; che ogni re è eletto mediatamente od immediatamente da Dio o dagli elettori per ispirazione di lui: che il regno elettivo è più divino dell' ereditario; che è pericoloso avere re d' altra nazione; che l' impero romano, dacchè fu separato dagli Italiani, andò sempre più decadendo.

Dichiara non parlare degli Stati piccolissimi, i quali non possono in veruna guisa reggersi da sè, ma devono o sottomettersi altrui, o riunirsi in federazione. Finalmente conchiude la tirannia d'un solo essere il pessimo dei governi, ed il regime di pochi cattivi durar poco e facilmente passare alla tirannide di un solo.

Nell' opuscolo intitolato

De Tirannide.

Bartolo dice derivare la parola tiranno da *Tyros forte*, cioè *angustia*, e che perciò furono così da prima nominati i re forti, e poi quei pessimi re i quali angustiano il popolo. Tiranno è quelli che non comanda di diritto, e vi sono due specie di tirannide, la manifesta, e la tacita o velata. Il tiranno manifesto può essere tale, o per difetto di titolo se palesemente signoreggia nella città senza alcun diritto, o pel modo con cui si diporta se non comanda giustamente e tende, anzichè al bene comune, al suo particolare. Alcuni degli atti da

Plutarco e da Egidio romano qualificati per tirannici, cessano di esserlo quando procedono da causa giusta: però il conservare la città in discordia, lo impoverire i sudditi, ed il maltrattarli nelle cose e nelle persone sono segni certissimi di tirannide vera. Tiranno tacito o velato è quelli che sotto alcun velame comanda ingiustamente, e in tre modi può siffatta tirannide aver luogo: se alcuno, ottenuta la giurisdizione, vi si afforza così da costringere il popolo a rieleggerlo, ovvero se alcuno si fa dare alcun titolo a cui non è annessa giurisdizione e poi dispone a talento della città, e gli ufficiali lo obbediscono come signore: finalmente se alcuno non riceve titolo, ma ordina il reggimento in maniera che tutte le cose procedono a piacer suo. Tutto il restante di questo scritto è di materia meramente giuridica e s' aggira nello svolgere la dottrina della nullità degli atti dei tiranni, e le limitazioni alle quali essa dottrina può andare soggetta.

Altro politico di cui devo parlare è

GINO CAPPONI.

La sua nascita avvenne in Firenze poco dopo la metà di questo secolo, dicendo egli stesso (1), che al 1363 era fanciullo che usciva dall' abbaco. Gli furono genitori Neri Capponi e Francesca De Megli (2). Era ancor giovane, e già la patria, pregiandosi di lui, cominciò a valersene nei pubblici negozj. L'anno 1396 fu tratto priore, e poco dopo nel 1401 risedette gonfaloniere di giustizia, magistrato supremo della repubblica.

Quando nel giugno 1405 il cardinale Pietro di Luna, o dir vogliasi (3), l' antipapa Benedetto XIII, mediante Bucicaldo maresciallo di Francia proferse l' acquisto di Pisa ai fiorentini, purchè rendessero a lui ossequio e soccorressero Francesco da Carrara contro i Veneziani, la signoria commise l'affare nel Capponi. Questi, recatosi a Genova, condusse il negoziato con tale accortezza che il 31 agosto ebbe la tenuta della cittadella di Pisa e le fortezze di Librafatta e di S.ta Maria in Castello. Ma i Pisani, mossi dal pericolo della servitù, presero le armi, assaltarono la cittadella, e fuori cacciatine i Firentini la rasero il 6 settembre dalle fondamenta. Volle allora la signoria di Firenze avere per forza

(1) Capponi, *Ricordi.*

(2) *Cronichette antiche del buon secolo.* Firenze 1723, pag. 25.

(3) Muratori, *Rerum Italicarum scriptores*, V. XVIII, pag. 1149.

quanto erasi prima procacciato con l'oro e coi maneggi onde, ordinata la guerra, mandò nel marzo 1406 il Capponi commessario nel campo, ed egli strinse talmente i Pisani di assedio che condotti a mangiar l'erba ed a morire di fame (1), nel 9 ottobre dovettero rendersi e capitolare. Per siffatta guisa la città che, con tanta gloria, aveva per cinque secoli dominato sul mare Tirreno, cadde sotto il giogo dei Firentini, i quali vi preposero il Capponi a governarla. Seppe esso condursi con tanta saviezza che i Pisani, anzichè di oppressore (2), l'ebbero in considerazione di restauratore della libertà loro, attese le dissensioni che dopo la perdita del regno di Sardegna dentro la laceravano.

Finito il reggimento di Pisa, Gino si ricondusse in patria dove continuò a godere la stima dei suoi concittadini. Destinato dalla repubblica ad accompagnare nel 1411 papa Giovanni XXIII (3), che da Bologna per le terre dei Firentini e dei Senesi si conduceva a Roma riacquistata per la Chiesa dalle mani del re Ladislao, entrò tosto in molta grazia a quel pontefice. Nell'anno 1413, fu inviato a Venezia (4), onde anche quella repubblica mandasse ambasciatori in Lodi per recare a pace il papa con l'imperatore Sigismondo e terminare lo scisma che travagliava l'occidente. Tornò ad essere per la seconda volta gonfaloniere di giustizia l'anno 1418.

Finì il corso di sua vita a 19 maggio 1421 (5). Fu, dice Scipione Ammirato (6), amantissimo della repubblica, uomo di gran cuore, e ardito a pigliare i partiti, capacissimo, sebben uomo senza lettere, del governo degli stati, nelle cose private assegnato, e nondimeno non fu possessore di molte ricchezze, il che può essere gran segno della sua lealtà.

Nella sua vecchiezza, quando stava in casa infermo del male pel quale si morì, scrisse i ricordi che furono dal benemerito Muratori inseriti nel volume diciotto della sua opera *Rerum italicarum scriptores*. Questi

Ricordi

altro non sono che avvertimenti o regole di condotta lasciate a suoi figliuoli;

(1) Rinuccini F., *Ricordi storici*. Firenze 1840, pag. 47.
(2) Negri G., *Istoria degli scrittori fiorentini*. Ferrara 1722.
(3) Boninsegni D., *Storia di Firenze*. Firenze 1637, pag. 3.
(4) Cavalcanti G., *Istorie Fiorentine*. Firenze 1839, V. 2, pag. 311.
(5) Cronichette antiche sopraccitate.
(6) Ammirato S., *Istorie Fiorentine*, f. XVIII.

in tutti sommano a ventisette, e contengono precetti di economia, di morale, di prudenza politica. Questi ultimi sono dodici e tanto brevi che mi pare prezzo dell' opera riferirli con le parole stesse dell' autore.

« Tanto terrà il comune di Firenze suo stato, quanto terrà la spada in » mano contro gli stranj: e che intra se, non lascerà nessuno cittadino parti- » colare o famiglia o congiura essere più potente che la signoria. »

« Guardatevi di dar corso agli uomini ignoranti o viziosi perchè con loro » credito e ignoranza possono molto di male. »

« Fate de' dieci della balìa uomini pratichi e che amino il comune più che » il loro proprio bene e che l' anima. »

« Guardisi chi ama il comune dalle gran condotte e dalle soperchie spese, » e innanzi ad ogni cosa dal ridursi a setta. »

« Non si dia mai grande condotta o mezzana a nessuno cittadino nè a si- » gnore vicino se la necessità non lo stringe. »

« Chi si mostra troppo pauroso di guerra, la guerra se gli fa incontro e » arrivagli a casa; prima si vuole usare le parole che adoperare la spada. »

« La Chiesa divisa fa pel comune nostro e per la nostra libertà mantenere, » ma è contro all' anima e però non vi si debbe dare opera, ma lasciare » fare alla natura. E se si potesse fare che egli attendessino allo spirituale » solo, sarebbe sacrificare, et utile al comune nostro la loro unità. Pure » l' amicizia del papa è utile al nostro comune, e per niun modo non vi con- » tropponete a quella, che cosa niuna ci può riuscire se non con amistà della » Chiesa. »

« Ogni signore, per piccolo che sia, a voi vicino, v' è nemico se già per » sua propria utilità non vi diventa amico, e però guardatevi da ogni impresa, » perchè vi porrebbono il coltello alla gola e farebbono di voi mercato e dei » fatti vostri: e però si debbe piuttosto sottoporsi a pericolo che pigliare guer- » ra, perchè il fine di essa è impossibile a comprendere. »

« Chi vuole grande stato dentro della città, non vada troppo fuora, se » non già fosse in gran fatto, di che verisimilmente al comune dovesse molto » piacere e l' effetto fosse da dover seguitare. »

« Le battaglie campali non fanno per nessun modo per la comunità no- » stra, perchè gli uomini d' arme sono fatti come le pecore; e però è da » voler vincere col tempo e non con la ventura in un punto: perchè il forte » consiste in ventura et il dì della battaglia innanzi alla fine di essa nessuno

» può dire d' avere la vittoria certa per vantaggio che egli abbia, perchè è » sottoposto a mille pericoli. »

« L' assedio di città e terre grosse è troppo pericoloso l' acquisto che se » ne spera. »

« Nei fatti dello stato, concludo, che voi tegnate con chi lo tiene: e » pigliatene poco, o date favore a chi regge, perchè e' si conviene avere mag- » giore: et a popolani spicciolati meglio e più sicura cosa è per la città fare » grande agnello che lione: perchè a tirare addietro l' agnello molti ce n' è » atti: de' lioni non si può, perchè non c' è chi vi abbia la pratica, et a chi » basti la vista e l' animo; e se c' è non si può.

(*Presentata il* 22 *dicembre* 1864.)

SULLA

TEORIA DELL' INJETTORE AUTOMATICO

DEL SIG. GIFFARD

MEMORIA

DEL M. E. ANTONIO CAPPELLETTO

Nell' anno 1859 si è fra noi diffusa la notizia d' un apparato meccanico immaginato dal sig. Giffard, il quale è principalmente destinato ad injettare l' acqua d' alimentazione in una caldaja a vapore, facendovela spingere direttamente da un getto di vapore proveniente dalla caldaja stessa.

La notizia ci pervenne mediante un annunzio diramato dall' ingegnere meccanico di Parigi sig. Flaud, al quale l' inventore affidò la costruzione e lo smercio di simili apparati. Dice il sig. Flaud nel suo annunzio che l' effetto curioso e paradossale, quantunque essenzialmente teorico, dell' injettore Giffard, tiene a giusto titolo occupati gli scienziati, gl' ingegneri e gl' industriali. Poscia enumera i vantaggi di questo apparato in confronto delle trombe d' alimentazione: indica le avvertenze necessarie per farne uso: fa cenno dell'applicazione all' alzamento dell' acqua pei casi in cui sia utilizzabile il conseguente riscaldamento dell' acqua inalzata, come nei bagni ed in varie industrie: nonchè della applicazione ai grandi esaurimenti d' acqua istantanei, nei quali per l' urgenza del bisogno non si tiene a calcolo l' eccedente consumo di combustibile, come sarebbe il caso di aver ad espellere da un naviglio l' acqua che vi entrasse per gravi guasti: e dichiara che a tutti questi usi, oltrechè all' alimentazione delle caldaje a vapore d' ogni specie, l' injettore Giffard fu già applicato con pieno successo. Avverte in fine che il membro dell' Istituto sig. Combe diede la teoria dell' injettore in una sua Memoria pubblicata nel Bollettino della Società d' incoraggiamento del giugno 1859.

L' Istituto di Francia, nell' adunanza del 30 gennajo, assegnò al sig. Giffard un premio per tale di lui invenzione, colla dichiarazione che da molti mesi l' apparato era stato applicato con felice successo nelle locomotive delle strade ferrate francesi, ed in alcuni stabilimenti industriali.

Il sig. Combe, nella suindicata sua Memoria, prende per assunto di dare la descrizione dell' injettore Giffard, aggiungendovi (così egli dichiara) alcune calcolazioni sommarie, che forse potranno in seguito completarsi dietro i risultati dell' esperienza ; ma che basteranno intanto a far comprendere il modo di agire di questo ingegnoso apparato.

Che le calcolazioni del sig. Combe non siano complete, è ciò che premette egli stesso nella sua Memoria ; ma che siano poi sufficienti a spiegare il modo di agire dell' apparato, io credo lecito il dubitarne pei motivi che procurerò di esporre. Mi è anche sembrato che conoscendosi la forma dell' apparato ed il suo uffizio, si potesse intanto tentare di determinarne le condizioni teoriche, le quali poi, quando che sia, potranno esser confrontate coi risultati sperimentali per trovare i coefficienti da applicarsi onde ridurre gli effetti teorici ad effetti pratici. Mi accingo quindi a riassumere concisamente, e brevemente analizzare le calcolazioni del sig. Combe, e poscia cercherò d' istituire la calcolazione teorica degli effetti attendibili da un tale apparato, superandone le difficoltà con quegli artifizi di approssimazione che potranno tornare del caso ; ma prima esporrò una breve descrizione dell' apparato stesso onde fissare gli elementi di esso che influiscono nei suoi effetti, e che sono quindi quelle quantità che a mezzo della teoria vogliono essere determinate in relazione all' effetto da ottenersi.

L' injettore Giffard, che considereremo applicato all' alimentazione delle caldaje a vapore, si compone di due parti distinte, le quali a mezzo dei membri accessorii sono fra loro collegate in modo da mantenersi in posizione invariabile l' una rispetto all' altra. La prima di queste parti serve a produrre un getto d' acqua che slanciasi all' aria libera, la seconda serve a ricevere questo getto d' acqua e condurlo in caldaja.

La prima parte è composta come segue :

Mediante un tubo che staccasi dalla parte superiore della caldaja e termina restringendosi in un beccuccio conico, vien prodotto un getto di vapore. Questo tubo è munito d' un robinetto che serve ad intercettare il passaggio del vapore nel tempo in cui l' apparato non deve funzionare. Ommetto di descri-

vere un secondo otturatore, il cui uffizio è puramente pratico, e che non ha alcuna influenza nella teoria dell' apparato. Il getto di vapore si slancia in una piccola capacità nella quale penetra il beccuccio, e che noi chiameremo camera di aspirazione. Questa camera ha la forma d' un corto tubo cilindrico, chiuso ad una delle sue basi, e protratto all' altro estremo con un imbuto conico convergente. Il beccuccio a vapore entra per un' apertura centrale della base chiusa, ed è disposto in modo da poter essere più o meno avanzato nell'interno della camera di aspirazione, mantenendo sempre il suo asse coincidente coll' asse dell' imbuto esterno. Peraltro, mediante una ben adattata combinazione di parti, resta sempre impedita ogni comunicazione dell' interno della camera di aspirazione coll' aria esterna al sito in cui il beccuccio penetra nella detta camera. Siccome il beccuccio interno è un po' più acuto dell' imbuto esterno, così quanto più il primo s' interna nella camera di aspirazione tanto più l'orlo della sua bocca si avvicina alla parete dell' imbuto, e si diminuisce per conseguenza la luce anulare esistente fra la cima del beccuccio e la parete dell' imbuto; dimodochè quando si vuol far agire l' apparato, si ha il mezzo di regolare a volontà la grandezza della detta luce anulare. Ad un lato della camera di aspirazione, in prossimità alla base chiusa, è applicato un tubo discendente, il quale colla sua estremità inferiore va ad immergersi nell' acqua da aspirarsi, contenuta in un sottoposto recipiente.

Essendo così disposte le cose, quando il rubinetto venga aperto, un getto di vapore sgorga nel beccuccio interno, attraversa la camera di aspirazione, e scappa per l' imbuto esterno. Allora l' acqua del sottoposto serbatojo ascende nella camera di aspirazione pel principio conosciuto sotto il nome di comunicazione laterale del moto, o a meglio dire perchè nella camera di aspirazione, atteso il passaggio del dardo di vapore, si stabilisce una pressione inferiore a quella dell' atmosfera esterna. Quest' acqua, unendosi al getto di vapore, ne riceve l' impulso nell' atto stesso che lo condensa; d' onde ne deriva un getto liquido uscente dall' imbuto esterno, composto dell' acqua aspirata e di quella proveniente dalla condensazione del vapore.

Vedremo in seguito come essendo date la pressione, densità e quantità di calorico del vapore, e data l' altezza alla quale devesi far ascendere l' acqua nell' aspirarla, si possa ottenere dall'imbuto esterno un getto d'acqua di quella quantità ed a quella temperatura che si vorrà, dando l' opportuna grandezza alla luce del beccuccio interno, da cui deriva il getto di vapore, alla luce anu-

lare interna per la quale l' acqua aspirata si slancia ad unirsi col getto di vapore, ed alla luce dell' imbuto esterno.

Saranno queste le quantità da determinarsi per avere un getto d' acqua, slanciato all' aria libera, di quella quantità e temperatura che si vorrà: e sarà questo l' uffizio della prima parte dell' apparato.

La seconda parte di esso apparato non è altro che un tubo conico aperto alle due estremità, del quale la bocca minore sta rivolta verso la prima parte dell' apparato, e la maggiore mette capo alla caldaja a vapore nella parte occupata dall' acqua. La bocca minore sta esattamente di fronte allo sbocco esterno della prima parte, a breve distanza da quello: e la bocca maggiore, che serve di comunicazione colla caldaja, è munita di una valvola, che si apre verso l' interno della caldaja, e serve ad impedire la sortita dell' acqua dalla caldaja stessa quando l' apparato è inattivo. La detta bocca minore è un po' prolungata con una breve e dolce strombatura, dimodochè il getto cilindrico d' acqua proveniente dalla prima parte dell' apparato lo imbocca con sicurezza. In tal modo la luce ricevente il getto d' acqua è sempre esattamente eguale alla sezione del getto stesso, ossia l' acqua vi entra sempre a bocca piena, per cui la luce della bocca minore è già determinata quando siano determinate le dimensioni della prima parte dell' apparato. Non resta quindi da fissarsi nella seconda parte se non se la luce della bocca maggiore di comunicazione colla caldaja, e questa (come si vedrà) può determinarsi in modo che l' acqua entrata pella bocca minore penetri in caldaja nella sua totalità, cioè senza che ne vada dispersa neppure una goccia, ad onta dell' opposizione che vi esercita la pressione esistente nella caldaja stessa.

Siccome in pratica la pressione nelle caldaje a vapore non può mantenersi costante, così era necessario che l' apparato potesse accomodarsi a pressioni alquanto differenti: e l' inventore è in ciò riuscito col far variabile la grandezza della luce anulare per la quale l' acqua entra nella camera di aspirazione, restando invariabili tutte le altre parti dell' apparato. Di fatti, se l' apparato avesse a funzionare ad una pressione maggiore o minore di quella assunta come normale, potrebbe accadere nel primo caso che il getto d' acqua risultasse a troppo alta temperatura e quindi si dileguasse in vapore: e nel secondo caso, che il getto stesso non avesse la velocità sufficiente per penetrare nella caldaja; ma all' uno od all' altro inconveniente si ripara all' istante coll' aumentare o diminuire la luce anulare, e quindi la quantità di acqua aspirata.

Vi sarebbero ad indicare alcune parti accessorie dell' apparato, ma non avendo queste influenza nella sua teoria, credo bene di non farne parola, perchè non istà nel mio assunto il dare un' istruzione pratica pella costruzione dell' apparato.

Il sig. Combe nella citata sua Memoria analizza le funzioni dell' apparato con calcolazioni numeriche applicate ad un caso speciale, cioè all' alimentazione d' una caldaja a vapore tenuta alla pressione assoluta di 5 atmosfere, nel qual caso il vapore ha il peso di chilog. 2,5962 per metro cubo, e la temperatura di 152° centesimali. Per l' applicazione dell' apparato a questo caso il sig. Combe deduce quanto segue:

a) Se si ritiene che il vapore scaricantesi dalla caldaja nell' atmosfera, nell' attraversare l' orifizio conservi tutta la sua densità, come farebbe un liquido, la sua velocità di sortita sarà $V=\sqrt{2g\frac{(P-p)}{q}}$, ove P è la pressione in caldaia, p la pressione atmosferica, e q la densità del vapore. Nel caso di cui si tratta avendosi

$$P=5\times 10330\ ,\ p=10330\ ,\ q=2,5962\ ,$$

sarà $V=558,79$.

b) Se invece si ammetta che il vapore si dilati prima di attraversare l' orifizio, e ne sorta colla densità corrispondente alla pressione atmosferica, la velocità di sortita sarà $V=\sqrt{2g\,.\,\frac{p}{q}\log\frac{P}{p}}$, ove q è il peso specifico del vapore che si è dilatato fino ad avere la pressione atmosferica: P e p hanno i valori precedenti. Nel caso contemplato essendo $q=0,519$, sarà $V=792,82$.

c) Il getto di vapore, prima di sortire all' atmosfera, incontra l' acqua, colla quale si unisce condensandosi: ed è questo il caso d' un corpo urtante in un altro che corre meno velocemente nella stessa direzione, restando i corpi intimamente uniti fra loro dopo l' urto. Quindi le quantità di moto (i prodotti delle masse moltiplicate pelle rispettive velocità) restano eguali prima e dopo l' urto. In questo caso però l' acqua aspirata giunge con una velocità che è trascurabile in confronto di quella del vapore, e perciò può considerarsi in quiete quando viene urtata dal vapore. Quindi se sarà m la massa del vapore sgorgante nell' unità di tempo, M quella

dell' acqua che vi si unisce, v la velocità di uscita del vapore, ed u quella del getto liquido dopo la condensazione, sarà $u\,(m+\mathrm{M}) = mv$, ossia $u = \frac{mv}{m+\mathrm{M}}$.

d) L' acqua aspirata dev' essere sufficiente per condensare il getto di vapore, ed il getto d' acqua che ne risulta non deve essere a troppo alta temperatura, dovendo esporsi all' atmosfera senza vaporizzarsi. Limitando a 60° la temperatura del detto getto, e supponendo di 15° la temperatura dell' acqua aspirata, fra le masse m ed M del vapore e dell' acqua aspirata vi dovrà essere la relazione $650m+15\mathrm{M}=60(\mathrm{M}+m)$, da cui si ricava $\mathrm{M}=13{,}11.m$. Da ciò si conchiude che il peso dell' acqua aspirata deve essere almeno 13 volte quello del vapore. Con un peso d' acqua che sia 15 volte quello del vapore la temperatura del getto risulterà di 57° a 58°. In tal caso la velocità u del getto, secondo la formula del paragrafo precedente, sarebbe $\frac{1}{16}$ di quella del vapore. Alla pressione assoluta di 5 atmosfere la velocità del getto sarebbe di metri $\frac{558{,}79}{16}=34{,}92$ coll' ipotesi del paragrafo *a*) , e di metri $\frac{792{,}82}{16}=49{,}55$ con quella del parag. *b*).

e) Se la velocità del getto è superiore a quella colla quale l' acqua zampillerebbe dalla caldaja all' aria libera sotto la pressione intera di 5 atmosfere, ossia sotto la pressione effettiva di 4 atmosfere, s' intende bene (dice il sig. Combe) che questo getto essendo lanciato in un imbuto di forma adattata comunicante coll' interno della caldaja, entrerà in essa cacciando l' acqua che tenderebbe ad uscirvi. Ma siccome la pressione effettiva di 4 atmosfere corrisponde ad una colonna d' acqua di metri $4\times10{,}33=41{,}32$ per cui la velocità di sgorgamento sarebbe $\sqrt{2g.41{,}32}=$ metri 28,37 , così il getto liquido avrà in ogni caso una velocità molto superiore, e perciò penetrerà nella caldaja.

f) L' acqua del getto non potrebbe penetrare nella caldaja se la sua velocità si abbassasse fino ai metri 28,37, cioè a quella con cui l' acqua tende a sgorgare. Ciò avrebbe luogo se l' acqua aspirata fosse $\frac{558{,}79}{28{,}37}-1=18{,}7$ volte il peso del vapore, stando all' ipotesi del parag. *a*) , oppure se

fosse $\frac{792,82}{28,37} - 1 = 27,9$ volte il peso del vapore stando all' ipotesi del parag. *b*). Egli è quasi certo che la velocità del vapore è molto più vicina al primo limite che al secondo, e perciò alla detta pressione l' acqua aspirata potrà essere tutto al più 18 volte il peso del vapore che alimenta l' apparato.

g) Passando al caso del vapore alla pressione effettiva di mezza atmosfera, cui corrisponde la densità 0,8349 , e la temperatura di 111° , si avrebbe la velocità del vapore sgorgante nell' atmosfera di metri 332, e quella con cui l' acqua zampillerebbe di metri 10 circa: dal che deriva che il vapore potrebbe trascinare più di 30 volte il suo peso d' acqua. Concludesi da ciò che l' alimentazione sarà tanto più assicurata e potrà essere tanto più abbondante quanto minore sarà la pressione effettiva nella caldaja.

Il sig. Combe avverte poi che che in tutte le suesposte calcolazioni sarebbero a farsi delle correzioni, perchè la velocità del vapore viene diminuita pelle resistenze del tubo e della bocca di uscita, perchè la densità del getto liquido è diminuita in causa dell' elevazione di temperatura, e perchè forse nel getto liquido il vapore non è perfettamente condensato e può esservi mescolata dell' aria.

Devesi dichiarare che quantunque queste calcolazioni del sig. Combe trattino di un solo caso particolare, pure sono così chiaramente e ragionatamente dettagliate nella sua Memoria, che possono servir di guida per applicare le stesse calcolazioni a qualunque altro caso. Osservo però in generale: 1.° che quei calcoli si riducono a determinare la proporzione che devesi tenere fra la quantità di vapore funzionante nell' apparato e la quantità di acqua da unirsi al vapore stesso, per formarne il getto liquido da introdursi in caldaja; ma non è calcolato quali dimensioni debbansi dare all' apparato per ottenere l' effetto; 2.° che non è nè calcolato nè spiegato in qual modo succeda il fenomeno dell' introduzione del getto liquido nella caldaja, il che prende l' aspetto di paradosso e costituisce la singolarità dell' apparato; riuscendo insufficiente la ragione addottane che il getto liquido si slancia con velocità maggiore di quella con cui l' acqua uscirebbe dalla caldaja. Se questo getto, comunque dotato di eccedente velocità, fosse slanciato contro un orifizio praticato sulla parete della caldaja, è certo che non potrebbe penetrarvi che in parte, perchè la velocità

dell' acqua entro all'orifizio sarebbe necessariamente minore di quella del getto, e quindi una parte di questo verrebbe rimbalzata : mentre invece nell' apparato Giffard il getto entra in caldaja senza alcuna dispersione. Ben accenna il sig. Combe ad un imbuto di forma adattata nel quale il getto deve introdursi ; ma non si occupa circa alla forma che deve darsi all' imbuto per ottenere questo effetto.

Si potrebbe dire che il sig. Combe, dopo aver descritto esattamente l' apparato, abbia determinate le principali condizioni alle quali l' apparato deve soddisfare, le quali condizioni costituiscono poi il problema che è da risolversi mediante la teoria dell' apparato stesso. E di fatti, applicate le calcolazioni del sig. Combe a qualunque caso particolare, o se si voglia anche a tutti i casi in generale col sostituire le espressioni algebriche delle aritmetiche, se ne avrà soltanto, come si disse, la proporzione da tenersi fra la quantità di vapore e la quantità d' acqua affinchè il getto liquido risultante abbia una data temperatura inferiore a quella dell' acqua bollente, ed abbia una velocità superiore a quella con cui l' acqua zampillerebbe dalla caldaja.

Per dare definitivamente la teoria dell' apparato, converrebbe prima risolvere il dubbio sulla velocità d' un getto di fluido elastico. Il sig. Combe riporta le due formule esprimenti tale velocità secondo due differenti ipotesi, e procede nelle sue calcolazioni per ambidue i casi. Poscia, d' accordo in ciò con tutti i tecnici, propende ad attenersi alla formula algebrica, anzichè alla logaritmica. Io sono indotto a ritenere che sia più attendibile la formula logaritmica, per le ragioni che darò infine ; ma frattanto, ad esempio del sig. Combe, considererò separatamente i due differenti casi.

Farò io pure astrazione dalla resistenza dei tubi e degli sbocchi, dall' eventuale imperfetta condensazione del vapore, dalla diminuzione di densità dell' acqua pel suo riscaldamento e simili, delle cui conseguenze farò pur cenno in appresso. Considererò anch' io come trascurabile la velocità dell' acqua entrante nella camera di aspirazione in confronto di quella tanto maggiore con cui vi sgorga il vapore ; ma terrò a calcolo l' altezza dell' apparato sopra il serbatojo dell' acqua da aspirarsi, dappoichè in alcuni casi potrebbe essere rilevante ; e terrò pur conto della diminuzione di pressione nella camera di aspirazione, in confronto di quella dell' atmosfera esterna, trascurando la quale risulterebbe erronea la valutazione della velocità del vapore che si supporrebbe scaricarsi contro l' atmosfera, e mancherebbe la causa dell' ascesa dell' acqua dal serbatojo alla camera di aspirazione.

Ora per istituire la teorica dell' apparato si può procedere in due modi, cioè o ricavando i risultati ottenibili con un apparato di date dimensioni, o determinando le dimensioni da darsi all' apparato per ottenere un dato effetto. Io seguirò quest' ultimo, prendendo a calcolo separatamente le due parti dell' apparato. Per la prima determinerò quali siano le dimensioni occorrenti per produrre un dato getto liquido slanciantesi all'aria libera: per la seconda parte determinerò quale essa debba essere per poter ricevere quel getto liquido e condurlo nella caldaja.

Nella prima parte saranno da determinarsi le seguenti quantità:

a) luce del beccuccio interno, da cui sgorga il getto di vapore : espressa in metri quadrati ;

b) luce anulare all' ingiro del detto beccuccio interno, per la quale l' acqua entra nella camera di aspirazione ;

c) luce del beccuccio esterno. da cui sorte all' aria libera il getto liquido, che deve poi essere introdotto in caldaja.

Le quantità date relativamente alle condizioni sotto le quali funziona la caldaja a vapore, ed agli effetti da ottenersi sono:

P pressione del vapore in caldaja espressa in chilogr. per metro quadrato ;

D densità del vapore stesso espressa in chilogr. per metro cubo ;

T unità di calorico contenute in un chilogr. del detto vapore ;

h altezza in metri alla quale deve ascendere l' acqua che viene aspirata, cioè dal pelo d' acqua nel bacino fino alla camera di aspirazione ;

t la temperatura dell' acqua del serbatojo ;

q la quantità d' acqua che l' apparato deve aspirare in un minuto secondo, espressa in metri cubi ;

τ la temperatura alla quale si vuole che sia il getto liquido all' aria libera ;

ω la velocità con cui uscirà il getto liquido, alla quale occorre aver riguardo pelle condizioni della seconda parte dell'apparato, come vedremo in seguito.

Inoltre introdurremo nelle calcolazioni le seguenti quantità, che saranno da eliminarsi:

V velocità del vapore sgorgante dal beccuccio interno nella camera di aspirazione ;

K pressione esistente nella camera di aspirazione espressa in chilogr. per metro quadrato ;

u velocità con cui l' acqua dalla luce anulare sgorga nella camera di aspirazione.

Cominciereno col ritenere per la velocità d' un getto di vapore la formula algebrica, che dà

$$V = \sqrt{2g\left(\frac{P-K}{D}\right)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (A)$$

Il volume dell' acqua aspirata sarà il prodotto della luce b moltiplicata per la velocità u , cioè

$$q = bu \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (B) \ .$$

La velocità con cui l' acqua entra nella camera di aspirazione sarà quella dovuta alla pressione atmosferica esterna espressa in altezza d' acqua, cioè metri 10,33, diminuita di quella corrispondente alla pressione nella camera di aspirazione. che è di chilog. K per metro quadrato, e quindi di un' altezza d' acqua di metri $\frac{K}{1000}$, e diminuita pure dell' altezza h , a cui deve ascendere l' acqua aspirata. Quindi

$$u = \sqrt{2g\left(10{,}33 - \frac{K}{1000} - h\right)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (C) \ .$$

Il vapore in quantità di chilog. aVD per minuto secondo, entrante nella camera di aspirazione con velocità V possederà la quantità di moto

$$\frac{aVD \times V}{g} = \frac{aV^2D}{g} \ .$$

L' acqua, di chilog. $1000.q$ vi entra nella stessa direzione con velocità u, che è trascurabile in confronto di V. Per l' eguaglianza delle quantità di moto prima e dopo l' urto sarà

$$aV^2D = \omega(aVD + 1000.q) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (D) \ .$$

Alla quantità di calorico aVDT contenuta nel getto di vapore, unendo quella $1000\ qt$ contenuta nell' acqua aspirata che si unisce al vapore stesso, si avrà quella del getto liquido risultante, che si vuole a temperatura τ , cioè

$$aVDT + 1000qt = (aVD + 1000q)\tau \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (E) \ .$$

Il getto liquido esterno dotato di velocità ω , ed uscente dalla luce c sarà composto dell' acqua aspirata q , e di quella proveniente dalla condensazione di chil. aVD di vapore che danno metri $\frac{a\text{VD}}{1000}$ d' acqua. Perciò si avrà

$$\omega c = q + \frac{a\text{VD}}{1000} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(F)} \; .$$

Con queste sei equazioni si potranno eliminare le tre quantità ausiliariamente introdotte u, V, K, e determinare le tre incognite a, b, c.

Ma le due quantità ω, τ, non possono essere fissate ambedue arbitrariamente. Di fatti dando una certa proporzione fra la quantità di vapore e quella dell' acqua aspirata si potrà ottenere nel getto liquido quella temperatura τ che si desidera, ma in tal caso resterà anche determinata, per necessaria conseguenza quella velocità ω del getto liquido che corrisponderà all' assunta proporzione fra il vapore e l' acqua. Dunque di queste due quantità una si può fissare come dato del problema, e l' altra risulta un' incognita da determinarsi, al qual effetto occorre una settima equazione di condizione.

Ora, come vedremo in seguito, la velocità ω del getto liquido, pel buon uffizio dell' apparato, dev' essere di pochissimo superiore a quella, con cui l' acqua zampillerebbe dalla caldaja a vapore, la quale è $\sqrt{2g\left(\frac{\text{P}-10330}{1000}\right)}$ e perciò potremo ritenere $\omega = \sqrt{2g\left(\frac{\text{P}-10330+\varphi}{1000}\right)}$, ove φ sarà una piccola quantità rispetto a 10330. E dappoichè, come pure vedremo, la pressione K risulta sempre di pochissimo inferiore all' atmosfera, potremo ritenere $\text{K} = 10330 - f$, ove f sarà molto piccolo rispetto a 10330 , e l' equazione (A) si convertirà in $\text{V} = \sqrt{2g\left(\frac{\text{P}-10330+f}{\text{D}}\right)}$.

Se la quantità φ , f, sono assai piccole, lo sarà pure la loro differenza, che potrà quindi trascurarsi ; dietro di che si avrà

$$\frac{\text{V}}{\omega} = \sqrt{\frac{1000}{\text{D}}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(G)}$$

la quale sarà la settima equazione di condizione.

Dietro di ciò si potrà eliminare anche la quantità τ ; ma converrà prima determinarla numericamente per vedere se una tale temperatura sia sufficien-

temente inferiore a quella dell' acqua bollente, affinchè il getto esterno non si dilegui in vapore.

A tale scopo basterà eliminare il prodotto a VD colle due equazioni (D) (E) per ricavarne

$$\frac{\omega}{V-\omega} = \frac{\tau-t}{T-\tau} .$$

Sostituendo in questa il valore di V ricavato dalla (G) si avrà

$$\frac{\sqrt{D}}{\sqrt{1000}-\sqrt{D}} = \frac{\tau-t}{T-\tau} ,$$

cioè

$$\tau = t + \frac{(T-t)\sqrt{D}}{\sqrt{1000}} .$$

Questa farà conoscere di quanto la temperatura t dell' acqua aspirata deve essere limitata: poichè se dessa sarà tanto elevata da rendere il valore di τ troppo vicino ad 100° l' apparato non potrà funzionare.

Per procedere ora alla soluzione del problema si ricavino prima i valori delle tre quantità da eliminarsi V , u , k , come segue:

dalla (F) si avrà $V = \frac{1000(\omega c - q)}{aD}$

dalla (B) . . . $u = \frac{q}{b}$

dalla (A) . . . $K = P - \frac{DV^2}{2g}$, ossia $K = P - \frac{1000^2(\omega c-q)^2}{2ga^2D}$.

Sostituendo questi valori, e quello di $\tau = t + \frac{(T-t)\sqrt{D}}{\sqrt{1000}}$ avremo

dalla (C) , $\frac{q^2}{2gb^2} = 10{,}33 - \frac{P}{1000} + \frac{1000(\omega c-q)^2}{2ga^2D} - h$ . . . (C′)

dalla (D) , $\frac{1000^2(\omega c-q)^2}{aD} = 1000.\omega^2 c$ ossia $\frac{1000(\omega c-q)^2}{aD} = \omega^2 c$ (D′)

e dalla (E) , $aVD(T-\tau) = 1000q(\tau-t)$, e sostituendo i valori di V e di τ di sopra trovati si avrà

$$\omega c - q = \frac{q\sqrt{D}}{\sqrt{1000}-\sqrt{D}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (E′)$$

Dalla (E′) si ha anche

$$\omega c = q \frac{\sqrt{1000}}{\sqrt{1000}^2 - \sqrt{D}} .$$

E sostituendo i valori di $\omega c - q$, e di ωc , la (D′) offre

$$\frac{1000.qD}{aD(\sqrt{1000} - \sqrt{D})^2} = \frac{\omega q \sqrt{1000}}{(\sqrt{1000} - \sqrt{D})} ,$$

da cui si ricava

$$a = \frac{q\sqrt{1000}}{\omega(\sqrt{1000} - \sqrt{D})} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (X)$$

La (C′) dà

$$\frac{q^2}{2gb^2} = 10{,}33 - \frac{P}{1000} - h + \frac{\omega^2}{2g} ,$$

ossia

$$b = \frac{q}{\sqrt{\omega^2 - 2g\left(\frac{P}{1000} - h - 10{,}33\right)}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (X')$$

Finalmente la (E′) dà

$$c = \frac{q\sqrt{1000}}{\omega(\sqrt{1000} - \sqrt{D})} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (X'')$$

E così si hanno i valori delle tre incognite a , b , c , ponendo per ω un valore di pochissimo superiore a $\sqrt{\frac{2g(P - 10330)}{1000}}$.

La seconda parte dell'apparato, che serve a condur l' acqua del getto esterno nella caldaja, non è altro che un tubo conico entro al quale ha luogo un corso d' acqua. In esso l' acqua spinta da una causa impellente entra per una estremità con una data velocità e sotto una data pressione, intendendosi per pressione dell' acqua in corso quello sforzo che, in una data sezione della corrente, il tronco anteriore esercita contro il successivo. Questa pressione è pur quella con cui l' acqua in corso preme contro le pareti che la contengono : e tale pressione moltiplicata per la velocità della corrente dà per prodotto la

quantità di lavoro che si esercita in quella sezione, e che unito alla metà della forza viva posseduta dall' acqua, costituisce la causa del moto dell' acqua nel tronco successivo. Il breve tratto che precede il tubo conico, e pel quale ha luogo il getto all'aria libera, si può considerare come una porzione di tubo, nel quale la corrente preme contro le pareti collo stesso sforzo con cui l' atmosfera esterna preme al di fuori le pareti stesse. Quindi in questo tratto la pressione sarà eguale alla pressione atmosferica, cioè di chilog. 10330 per metro quadrato. Ed essendo c l' area della sezione, ed ω la velocità della corrente, sarà 10330. $c\,\omega$ la quantità di lavoro che viene esercitato contro il tronco successivo della condotta.

Passando dalla contemplata sezione fino allo sbocco del tubo, l' acqua andrà soggetta ad un aumento o ad una diminuzione di forza viva, secondochè il tubo conico sarà convergente o divergente: ed all' uscire dal tubo l' acqua produrrà lo spostamento del mezzo nel quale si versa, con lavoro eguale al prodotto della sua velocità moltiplicata pello sforzo che esercita contro lo sbocco il mezzo in cui la corrente si versa. La somma di queste due quantità di lavoro sarà eguale al lavoro, da cui desse furono prodotte, cioè al suindicato lavoro 10330. $c\ \omega$.

Come si è già stabilito, sia d l' area della sezione di sbocco del tubo conico, e sia di chilog. P al metro quadrato la pressione del mezzo in cui la corrente si versa, cioè la pressione nella caldaia da alimentarsi. La quantità d' acqua scorrente nell' unità di tempo sarà di massa $\frac{1000\,.\,c\omega}{g}$; e chiamando v la velocità allo sbocco, quest' acqua avrà contratto l' aumento di forza viva (che diverrà una diminuzione se risulterà una quantità negativa) eguale a $\frac{1000\,.\,c\omega}{g}(v^2-\omega^2)$.

Contro lo sbocco, di area d, il mezzo esterno (quello contenuto nella caldaia) eserciterà lo sforzo P. d, e lo spostamento di esso colla velocità v importerà un lavoro $\mathrm{P}\,dv$. Eguagliando il lavoro producente al lavoro prodotto avremo $10330\,\omega c = \frac{1000\,.\,\omega c}{2g}(v^2-\omega^2)+\mathrm{P}dv$. E siccome nelle varie sezioni le velocità sono in ragione inversa delle aree, così sarà $v = \frac{\omega c}{d}$.

Sostituendo questo valore di v si avrà

$$10330\,.\,\omega c = \frac{1000\,.\,\omega c}{2g}\left(\frac{\omega^2 c^2}{d^2}-\omega^2\right)+\mathrm{P}\omega c\ ,$$

cioè

$$2g(P-10330)=1000\,.\,\omega^2\frac{(d^2-c^2)}{d^2}\ .$$

Da questa si ricava

$$d=\frac{\omega c}{\sqrt{\omega^2-2g\left(\frac{P}{1000}-10{,}33\right)}}\quad .\quad .\quad .\quad (H)$$

colla quale, sostituendovi il valore di c dato dalla (x'') si ottiene

$$d=\frac{q\sqrt{1000}}{(\sqrt{1000}-\sqrt{D})\sqrt{\omega^2-2g\left(\frac{P}{1000}-10{,}33\right)}}\quad .\quad (x''')\ .$$

In questo modo resta determinata anche l' area della bocca d' introduzione nella caldaia, che era l'ultima incognita da trovarsi, e resta dimostrato che dando alle luci a, b, c, d, i valori sopraesposti, l' apparato dovrà funzionare, cioè dovrà introdurre nella caldaia la stabilita quantità di metri cubi q d' acqua al minuto secondo, e questa alla risultata temperatura t, ed alla stabilita velocità ω, salve le differenze fra l' effetto teorico e l' effetto pratico.

Tutto il processo di calcolo seguitosi nella determinazione di questa seconda parte dell' apparato è identico a quello con cui il sig. Poucelet nella parte 3.ª, Capitolo XVI, del secondo corso della sua Meccanica industriale determina la pressione che i fluidi in movimento esercitano contro le pareti dei vasi che li contengono; e l' equazione da esso ricavatane, fatte le debite sostituzioni, coincide colla suesposta equazione (H).

Passando ora alle stesse calcolazioni pel caso di assumere pel getto di vapore la velocità data dalla formula logaritmica, troviamo che delle sette equazioni fondamentali cambierà soltanto la prima (A), alla quale sarà da sostituirsi la seguente:

$$V=\sqrt{2g\frac{P'}{D'}\log\frac{P}{K}}\ .$$

In questa il logaritmo è iperbolico; P′ e D′ sono la pressione e la densità del vapore nello stato in cui sbocca, cioè alla pressione K, che è quella del mezzo in cui il vapore si versa. E siccome K è sempre assai prossimo alla pressione atmosferica, come diremo, alla quale corrisponde la densità del vapore 0,59

così pella pressione K si potrà assumere la densità $\frac{0{,}59\,K}{10330} = \frac{K}{17500}$. Quindi sarà $\frac{P'}{D'} = 17500$, e $V = \sqrt{2g \cdot 17500 \log \frac{P}{K}}$.

Per potere eliminare convenientemente la quantità K liberandola dalla forma longaritmica approfitteremo della suindicata circostanza pratica che la pressione nella camera di aspirazione, anche nei più potenti apparati, è sempre di pochi centesimi di atmosfera inferiore alla pressione esterna, cioè poco inferiore a chilog. 10330 per metro quadrato.

Si faccia $K = 10330(1-e)$, ove e sarà una quantità assai piccola. Avremo

$$V = \sqrt{2g\,17500\left(\log\frac{P}{10330} - \log(1-e)\right)},$$

ed essendo e piccolissima, come si disse, potremo prendere il valore $-e$ per il logaritmo iperbolico di $1-e$, trascurando le potenze superiori di e nella serie equivalente al $\log(1-e)$. L' errore sarà trascurabile in pratica, come può vedersi pel caso, quasi estremo, in cui abbiasi $P = 8 \times 10330$.

In tal caso praticamente risulta almeno $K = 0{,}94 \times 10330$. Ora, a rigore, si avrebbe

$$\log\frac{P}{10330} - \log(1-e) = \log 8 - \log 0{,}94 = \log 8 - \log 94 + \log 100 = 2{,}1413171.$$

Invece, col proposto metodo di approssimazione risulta:

$$\log\frac{P}{10330} - \log(1-e) = \log 8 + 0{,}06 = 2{,}1394415.$$

Quindi un errore in meno di 0,0018756 sopra 2,1413171, cioè un errore che non arriva ad uno sopra mille, e che è trascurabile tanto pella sua entità, quanto perchè va più o meno a correggere l' errore derivante dall' ommesso coefficiente di erogazione effettiva.

Sarà ritenuta quindi l' equazione

$$V = \sqrt{2g \cdot 17500\left(\log\frac{P}{10380} + e\right)},$$

ove sarà

$$(1-e)10330 = K, \quad \text{ossia} \quad e = 1 - \frac{K}{10330},$$

e perciò avremo da sostituirsi alla prima equazione (A) la seguente

$$V=\sqrt{2g\,.\,17500\left(\log\frac{P}{10330}+1-\frac{K}{10330}\right)} \quad . \quad . \quad . \quad (a)$$

Le altre cinque equazioni fondamentali istituite pel primo caso serviranno anche pel secondo, salvo il cambiamento della densità D del getto di vapore, in quella $\frac{K}{17500}$. Quindi si avrà:

$$q=bu \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (b)$$

$$u=\sqrt{2g\left(10{,}33-\frac{K}{1000}-h\right)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (c)$$

$$\frac{aV^2K}{17500}=\omega\left(\frac{aVK}{17500}+1000q\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (d)$$

$$\frac{aVK\,.\,T}{17500}+1000q\,.\,t=\left(\frac{aVK}{17500}+1000q\right)\tau \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (e)$$

$$\omega c=q+\frac{aVK}{1000\,.\,17500} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (f)$$

In quanto alla settima equazione, ritenuto, come nel primo caso, che la velocità ω sia di poco superiore a quella con cui l'acqua zampillerebbe dalla caldaia a vapore, cioè

$$\omega=\sqrt{2g\left(\frac{P-10330+\varphi}{1000}\right)},$$

e ritenuto egualmente che per approssimazione possa ritenersi $K=10330-\varphi$, si assumerà

$$\omega=\sqrt{2g\left(\frac{P-K}{1000}\right)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (g)$$

Per non ridursi a Formule molto complicate esprimeremo i valori delle varie incognite in funzione di quelle che si saranno precedentemente determinate.

E per primo, ritenuto d'aver fissato un conveniente valore di ω (cioè, come si disse, di pochissimo superiore a

$$\sqrt{2n\left(\frac{P-10330}{1000}\right)},$$

si avrà dalla (g), $K=P-\frac{1000\,.\,\omega^2}{2g}$, che riterremo quindi come cognito. Sarà

così pur cognito il valore di V dato dalla (*a*) in funzione di K. Eliminando il prodotto aVK fra le due (*d*) (*e*), abbiamo

$$\frac{\omega}{V-\omega} = \frac{\tau - t}{T-\tau} \ ,$$

donde si ricava

$$\tau = t + \omega\left(\frac{T-t}{V}\right) \ ,$$

e questa sarà l'equazione da consultarsi per vedere se la temperatura t dell'acqua aspirata fosse troppo alta, cioè rendesse la τ troppo prossima ai 100°.

Si avranno ora facilmente i valori delle tre incognite, cioè: dalla (*e*)

$$a = \frac{1000 \,.\, 17500 \,.\, q(\tau - t)}{VK(T-\tau)} \ ,$$

che sostituendovi il trovato valore di τ diventa

$$a = \frac{1000 \,.\, 17500 \,.\, q \,.\, \omega}{VK(V-\omega)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (y)$$

Le combinate (*b*) (*c*) danno

$$b = \frac{q}{\sqrt{2g\left(10{,}33 - \frac{k}{1000} - h\right)}} \quad . \quad . \quad . \quad (y')$$

e la (*f*) dà

$$c = \frac{q}{\omega} + \frac{aVK}{\omega \,.\, 1000 \,.\, 175000} \ ,$$

che colla sostituzione del trovato valore di a diventa

$$c = \frac{q}{\omega} + \frac{q}{V-\omega} \ ,$$

ossia

$$c = \frac{Vq}{\omega(V-\omega)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (y'')$$

In quanto alla seconda parte dell'apparato, riassumendo l'equazione (H), cioè

$$d = \frac{\omega c}{\sqrt{\omega^2 - 2g\left(\frac{P}{1000} - 10{,}33\right)}}$$

relativamente alla quale non sorge alcuna differenza in confronto del primo caso, basterà sostituire in questa il valore di c dato dalla (y'') e se ne avrà

$$d = \frac{Vq}{(V-\omega)\sqrt{\omega^2 - 2g\left(\frac{P}{1000} - 10{,}33\right)}} \quad . \quad . \quad (y''')$$

Resterà a decidersi a quale dei due casi sia da attenersi, il che dipende dall' attendibilità dell' una o dell' altra delle due formule esprimenti la velocità d' un getto di vapore. Ma indipendentemente da ciò sono a farsi le seguenti osservazioni.

Siccome lo stromento è costruito in modo da potersi variare la luce anulare b, così si dovrà aver riguardo alla massima ampiezza di cui questa luce dev' essere suscettibile, e questa sarà espressa dalla trovata formula (x') ovvero (y'), se in essa assumasi il minimo valore possibile di ω, il massimo possibile di P e di D, ed esagerando anche alquanto il valore di q.

Nell' uso pratico dell' apparato si dà prima all' apertura anulare b una luce alquanto più ampia del bisogno, il che produce un' eccedenza nella quantità d' acqua aspirata, e quindi nel getto liquido un' insufficiente velocità ω, e ciò si manifesta con qualche gocciolamento d' acqua dipendente dalla non completa introduzione del detto getto liquido. In tal caso la luce anulare b si restringe qualche poco ancora finchè sia tolto il gocciolamento, e nulla più. Ne consegue che la velocità ω del getto liquido sarà, senza sensibile eccedenza, quella che occorre per produrre la completa introduzione in caldaja del getto liquido. Ora si chiami W la velocità con cui l' acqua della caldaia zampillerebbe all' aria libera, cioè

$$W = \sqrt{2g\left(\frac{P - 10330}{1000}\right)} \quad ,$$

e si chiami U la velocità con cui l' acqua d' alimentazione entra in caldaia per la luce d. Sarà

$$d\,U = c\,\omega \quad .$$

Introdotti questi valori nell' equazione (H) che servì a ricavare tanto la (x''') quanto la (y''') ne risulterà

$$\omega^2 = W^2 + U^2 \quad .$$

E siccome sarebbe inconveniente che l' acqua d' alimentazione entrasse in caldaia con grande velocità, così l' apparato viene disposto in maniera da rendere piccola la velocità U, e quindi la ω di pochissimo superiore alla W, come si è detto. Prendendo ad esempio uno dei casi più sfavorevoli, se la pressione effettiva del vapore si limiterà ad un' atmosfera, sarà

$$W=\sqrt{2g\,.\,10{,}33}=14{,}24\ ,$$

e se la velocità d' ingresso in caldaia dell' acqua d' alimentazione si porterà fino a tre metri, cioè si farà $U=3$, risulterà $\omega=14{,}54$, cioè di 0,30 soltanto superiore alla W. Questa differenza riesce relativamente più piccola nei casi di pressioni più forti, ritenuto doversi sempre limitare la velocità d'ingresso dell'acqua in caldaia per non produrre sconvolgimento nell' acqua della caldaia stessa.

Si è veduto che col far variare la grandezza della luce anulare b lo stromento si adatta a funzionare a pressioni differenti da quella normale, e potrebbe giustamente domandarsi in qual modo la seconda parte dell' apparato si adatti a questa variazione di circostanze. Ora si è già detto che la luce di sbocco in caldaia è munita di valvole. In tal modo l' area di questo sbocco non è già l' area della luce del tubo, ma quella della zona cilindrica che si estende dall' orlo al coperchio della valvola. Quindi, secondochè il coperchio è più o meno sollevato, la luce di sbocco è più o meno ampia. E siccome allo sbocco la pressione della corrente è sempre precisamente eguale alla pressione del mezzo in cui la corrente si versa, così il coperchio della valvola si tiene da per sè stesso in ogni caso alla debita altezza sopra la sua sede, equilibrato fra due pressioni eguali ed opposte.

Quindi anche per la luce d, come si è detto pella b, basterà aver riguardo alla massima area di cui dev' essere suscettibile, e questa si avrà assumendo (nel calcolarla colla formula (x''') od (y''') quegli estremi valori delle quantità date che la rendono la maggiore.

In quanto ai coefficienti necessarii per ridurre le formule consone ai risultati effettivi, dipendevano questi da tre cause principalmente. Prima dell' aumento di volume dell' acqua componente il getto liquido, perchè come giustamente rimarca il sig. Combe, la opacità di questo getto dà motivo a ritenere che vi sia frammista dell' aria o del vapore non ancora condensato: e ad ogni modo dimostra la discontinuità delle molecole liquide. Questo estremo non può riconoscersi che in forza dell' esperienza; ma determinato che sia pei vari casi

il rapporto fra la densità del getto e quella dell' acqua, non si avrà che ad aumentare inversamente a questo rapporto la luce c data dalle formule. In secondo luogo un coefficiente di riduzione occorrerà pure circa alla pressione e densità del vapore, perchè la condotta di vapore dalla caldaia al beccuccio, quantunque breve, è però sempre formata con varie piegature angolari, e con molte irregolarità, in modo da dar luogo a sensibili contrazioni e resistenze. Ed anche questo coefficiente non può determinarsi, pei vari casi, se non coll' esperienza. In terzo luogo, negli sgorgamenti di vapore e di acqua, e specialmente nello sbocco d' ingresso in caldaia avrà luogo la contrazione, pella quale dovranno applicarsi i relativi coefficienti di riduzione; e per questi nella pratica basterà dare il corrispondente aumento all' area degli sbocchi. Finalmente, in quanto alla perdita d'effetto per altre piccole resistenze, si ritiene che potrebbero essere trascurate anche nei casi più sfavorevoli, dappoichè queste non farebbero che apportare una piccola diminuzione nella quantità d' acqua somministrata dall' apparato. Ora nell' alimentazione delle caldaie a vapore prendendosi per assunto che la funzione dell' apparato abbia a durare per un certo numero di minuti ad ogni dato periodo di tempo, non sarà di alcun inconveniente l' aver a tenere attivo l' apparato per qualche istante di più: come sarà pure indifferente che il getto liquido abbia una temperatura di qualche grado maggiore o minore della calcolata. È da riflettersi inoltre che trattasi d' un apparato di assai piccole dimensioni, dappoichè in ogni caso le luci degli sbocchi si limitano a pochi millimetri di diametro, per cui niente più facile quanto il determinarlo e costruirlo sopra dati esuberanti in confronto di quelli che voglionsi ottenere praticamente.

Io mi lusingo d' avere in tal modo raggiunto il termine che mi sono proposto, ben lungi però dalla pretesa d' aver data la teoria dell' Injettore con quell' accuratezza e perfezione con cui certo l' avrebbe data il sig. Combe se vi si fosse applicato. Che se il sig. Combe se ne fosse astenuto pel debito riguardo verso l' inventore, spero di non mancare io pure a tale riguardo, ommettendo di entrare in qualsiasi confronto fra i risultati della teoria e quelli della pratica: pei quali d' altronde non avrei ancora potuto raccogliere sufficienti esperienze, atteso il lento diffondersi fra noi anche di questa come di tante altre utili invenzioni industriali.

Posto quindi fine all' argomento, chiuderò questo tenue lavoro con brevi cenni sulla questione, che non mi sembra tenuta in quella considerazione che

pur meriterebbe, della velocità cioè d' un getto di gaz, ed in generale di un getto di fluido qualunque, e ciò a solo scopo, per parte mia, di toglierla dall' obblio; sottoponendo al giudizio degli scienziati alcune considerazioni in tale argomento, e le conclusioni ch' io crederei di ricavarne.

Come ho già detto, vien ritenuto in generale per velocità d' un getto di fluido elastico quella data dalla formula algebrica, colla quale si suppone che il fluido elastico sgorgando da un orifizio si comporti come un liquido, cioè colla velocità dovuta all' altezza d' una colonna di fluido elastico, che essendo supposto d' una densità uniforme ed eguale a quella che ha nell' interno del recipiente, equivalesse in peso alla pressione producente lo sgorgamento. Con ciò si viene a ritenere che il fluido elastico attraversi lo sbocco in istato di densità eguale alla suddetta, e di altre ipotesi non si fa neppure cenno dalla maggior parte degli autori tecnici.

Il sig. Peclet nel suo *Trattato del calorico*, al cap. 3.°, stabilisce che la velocità di sgorgamento dei gaz compressi, sia quella espressa dalla formola algebrica, e riporta alcune esperienze dalle quali ne indurrebbe la conferma. Ma quelle esperienze si riferiscono tutte a prevalenze di pressione di pochi centesimi di atmosfera, ed è facile vedere che fra così ristretti limiti i risultati delle due formule sono sensibilmente eguali. Siccome poi il sig. Peclet se ne vale soltanto per calcolare le correnti d' aria mosse appunto da piccolissime prevalenze di pressione, così riesce per esso opportunissimo l' uso della formula algebrica. Al paragr. 116 e seguenti della Fisica del sig. Pouillet vengono riportate tutte due le formule senza che sia dichiarato a quale debba darsi la preferenza.

Per altro il sig. Poncelet nel secondo corso della sua *Meccanica industriale* (parte 3, paragr. 104 e seguenti) dichiara ricisamente che la formula algebrica è soltanto ammissibile nei casi di piccolissima prevalenza di pressione, e dimostra poi che in generale la velocità teorica di sgorgamento è quella espressa dalla formula logaritmica. Che se nell' opera del sig. Poncelet non figura la forma logaritmica, si è soltanto perchè desso vi sostituì l' algebrico approssimativo ricavato sul metodo delle aree paraboliche di Simpson. Ad onta di ciò si persiste tuttora a ritenere la formula algebrica, e lo stesso sig. Combe, come accennai, se non la ammette assolutamente, la dichiara però più attendibile dell' altra.

Potrebbe sembrare strano, ma pure è di fatto che per cadauna delle due formule si ha la dimostrazione rigorosa basata sul principio delle forze vive.

Ma esaminando la cosa si trova che cadauna di esse è soltanto un caso particolare della formula generale che si può istituire.

Di fatti, si consideri come incognita non solo la velocità di sgorgamento, ma eziandio la densità del gaz attraversante lo sbocco. Si chiami V la velocità e d la suddetta densità incognita. Sia P la pressione del gaz nel recipiente, e D la sua densità e sia p la pressione del mezzo in cui versasi il gaz. Un metro cubo di gaz compresso peserà chilog. D, e col suo sgorgamento vi sarà una quantità di lavoro speso, eguale ad una quantità di lavoro prodotto.

In quanto al lavoro speso, suppongasi che il gaz compresso sia contenuto in un recipiente cilindrico avente la base di un metro quadrato, e che uno stantuffo avvanzandosi produca lo sgorgamento in modo da conservare nel recipiente la pressione P. L' avanzamento dello stantuffo sarà di un metro, il quale sarà percorso dallo stantuffo collo sforzo P, per cui sarà appunto P la relativa quantità di lavoro speso. A questo si aggiunge il lavoro corrispondente all' espansione di un metro cubo di gaz che passa dalla pressione P a quella corrispondente alla densità di sgorgamento d, cioè alla pressione $\frac{d\mathrm{P}}{\mathrm{D}}$.

Questo lavoro, come facilmente può dimostrarsi, è espresso da $\mathrm{P}\log\frac{\mathrm{D}}{d}$.

Quindi tutto il lavoro speso sarà $\mathrm{P}+\mathrm{P}\log\frac{\mathrm{D}}{d}$.

Il lavoro ottenuto sarà la metà della forza viva di chilog. D di gaz sgorganti con velocità V, cioè $\frac{\mathrm{DV}^2}{2g}$, più lo spostamento del mezzo esterno, cioè una pressione p esercitata per un volume eguale a quello che avranno acquistato i chilog. D di gaz essendosi espanti fino alla densità d, vale a dire per metri cubi $\frac{\mathrm{D}}{d}$, e quindi un lavoro $\frac{\mathrm{D}p}{d}$. Perciò il lavoro ottenuto sarà

$$\frac{\mathrm{V}^2\mathrm{D}}{2g}+\frac{\mathrm{D}p}{d}.$$

Eguagliando l' uno all' altro si avrà

$$\mathrm{P}+\mathrm{P}\log\frac{\mathrm{D}}{d}=\frac{\mathrm{V}^2\mathrm{D}}{2g}+\frac{\mathrm{D}p}{d};$$

da cui si ricava la formula generale

$$V^2 = 2g\left(\frac{P}{D}\log\frac{D}{d} + \frac{P}{D} - \frac{p}{d}\right) .$$

Ora se si suppone che la densità d del gaz attraversante lo sbocco sia eguale a quella D del gaz compresso, la suesposta equazione si converte nella formula algebrica $V = \sqrt{2g\frac{(P-p)}{D}}$, e darà quella logaritmica

$$V = \sqrt{2g\frac{P}{D}\log\frac{P}{p}}$$

se si supporrà che d sia la densità corrispondente alla pressione esterna p, cioè che sia $d = \frac{Dp}{P}$.

Siccome nell' equazione generale si hanno due incognite, così resta a vedersi se si possa istituire una seconda equazione di condizione, che unita alla prima dia il mezzo di trovare ambedue le incognite V e d; oppure se con altre considerazioni sia possibile fissare *a priori* il valore di una di esse. Senza di ciò il problema resta indeterminato, e se in questo stato di cose si fosse creduto di attenersi alla formula algebrica per usare maggior cautela nella determinazione delle luci di sgorgamento, attesochè la velocità data da quella formula è la minore, ciò sarebbe un errore. E di fatti poniamo che vogliasi determinare l' area α d' una valvola di sicurezza, dalla quale abbiano a scappare chilog. π di fluido elastico nell' unità di tempo.

Ritenendo come sopra essere D la densità e P la pressione del fluido nel recipiente, e che lo scarico si faccia in un mezzo di pressione p, si avrà colla formula algebrica

$$\alpha D\sqrt{2g\frac{(P-p)}{D}} = \pi ,$$

da cui si ricava

$$\alpha = \frac{\pi}{\sqrt{2gD(P-p)}} .$$

Invece colla formula logaritmica, chiamando $\acute{\alpha}$ in tal caso l' area della

valvola, ed osservando che la densità del fluido elastico attraversante lo sbocco sarà $\frac{Dp}{P}$, si avrà

$$\alpha \frac{Dp}{P} \sqrt{2g\frac{P}{D}\log\frac{P}{p}} = \pi \ ,$$

da cui si ricava

$$\alpha = \frac{\pi}{\sqrt{2g\frac{Dp^2}{P}\cdot\log\frac{P}{g}}} \ .$$

Essendo

$$\frac{P}{p} = 1 + \frac{(P-p)}{p} \ ,$$

si avrà

$$\log\frac{P}{p} = \log\left(1+\frac{(P-p)}{p}\right) \ ;$$

e se questo logaritmo si svolge in serie, si ha per primo termine la quantità $\frac{P-p}{p}$ a cui seguirebbe una quantità negativa. Quindi $\log\frac{P}{p} < \frac{P-p}{p}$, e rappresentando con φ un coefficiente minore dell' unità, potrà ritenersi

$$\log\frac{P}{p} = \varphi\frac{(P-p)}{p} \ .$$

Fattane sostituzione nel valore di α si avrà

$$\alpha' = \frac{\pi}{\sqrt{2g\frac{Dp\varphi(P-p)}{P}}} \ .$$

Confrontando i valori di α e di α' si vede a colpo d' occhio che essendo $\frac{p\varphi}{P} < 1$, sarà anche $\alpha < \alpha'$,

E se si ricava il rapporto fra questi due valori si ha

$$\frac{\alpha}{\alpha'} = \sqrt{\frac{p\varphi}{P}} \ ,$$

da cui risulta che per forti pressioni la differenza fra le due aree è molto grande. Così nel caso in cui P fosse nove volte la quantità $p\varphi$, la formula

logaritmica darebbe alla valvola di sicurezza un' area tripla di quella data dalla formula algebrica.

Del resto io non so se sarà possibile ricavare una seconda equazione di condizione, che leghi fra loro la velocità e la densità del fluido elastico attraversante lo sbocco; ma invece mi pare che si abbiano dati sufficienti per determinare *a priori* la densità. E siccome me ne sembrano molto chiare ed incontestabili le ragioni, così non so spiegarmi la sussistente indecisione, e, dirò meglio, la opinione generalmente adottata a favore della formula algebrica. Di fatti, se la densità del getto fosse superiore a quella che corrisponde alla pressione esterna, anche la pressione del getto sarebbe necessariamente superiore all' esterna, e ciò è impossibile, essendo anzi certo che le dette pressioni sono eguali:

1.° perchè fra due sezioni contigue d' un fluido non può sussistere una differenza finita di pressione, e quindi la pressione del fluido alla sezione dello sbocco dev' essere eguale a quella della sezione immediatamente successiva, cioè eguale alla pressione esterna;

2.° perchè se nel getto non vi fosse una pressione eguale alla esterna, il getto stesso, al suo uscire, non si manterrebbe in colonna serrata, come succede di fatto; ma prenderebbe la forma d' un cono divergente;

3.° perchè nello scontrarsi del fluido col mezzo esterno alla sezione dello sbocco, non si avrebbe l' azione eguale alla reazione se la pressione del getto non fosse eguale alla pressione esterna.

Se si volesse obbiettare che stando alla formula logaritmica, la velocità di un gaz scaricantesi nel vuoto dovrebbe essere infinita, si avrebbe a riflettere non potersi in generale ritenere per assurdo, che un qualche fenomeno naturale, in date circostanze, esiga un tempo infinito per compiersi, ed in particolare poi che ciò non potrebbe aver luogo se non nel caso d' una densità nulla, così appunto esigendo la formula, per cui forse in tal caso (che è totalmente fuori della pratica) la questione così considerata riducesi ad un circolo vizioso.

È però opportuno riflettere che al primo istante dello sgorgamento, cioè al momento in cui si toglie l' ostacolo che chiudeva l' orifizio, la velocità sarà quella data dalla formula algebrica, appunto perchè il gaz presentasi contro l' ostacolo con tutta la pressione e densità che ha nell' interno del recipiente. Ma dopo quel primo spruzzo irregolare e diffuso, il getto prende la sua forma serrata e la sua velocità, densità e pressione normale. Io sono d' avviso che

nell' interno del recipiente, ed in aderenza all' orifizio si formi una specie di gorgo, lungo l' estensione del quale abbia luogo il graduato passaggio dalla pressione interna alla esterna: che la grandezza del gorgo si determini istantaneamente all' aprirsi dell' orifizio: e che in un brevissimo tempo successivo, che chiamerò tempo di transazione, si stabilisca nel gorgo la normale gradazione di passaggio fra la massima pressione, ossia la interna, e la minima ossia l'esterna: e data questa ipotesi, siccome il menzionato tempo di transazione sarebbe probabilmente proporzionato al rapporto fra le due pressioni, così potrebbe ritenersi che nella supposizione d' uno sgorgamento nel vuoto il detto tempo di transazione diventasse infinito. In tal caso non potrebbe mai essere raggiunta la velocità infinita, come non potrebbe mai raggiungersi lo zero di densità: ed il vuotamento del recipiente avrebbe luogo in un tempo che (come per altri fenomeni naturali) le formule indicano per infinito; e che in pratica riesce non solo finito ma ordinariamente brevissimo, attesochè la pratica considera per zero quella differenza fra le pressioni e quella velocità di sgorgamento che sono ridotte impercettibili.

Resteranno a trovarsi i coefficienti di erogazione, perchè non è ancora sufficientemente convalidato dall' esperienza che quelli trovati pei liquidi siano applicabili anche pei gaz, come corre opinione. È desiderabile che i scienziati ed i tecnici se ne occupino, e riescano non solo a determinare i coefficienti di erogazione riferita all' intiera luce dello sbocco, ma eziandio a tenere distanti gli effetti della contrazione, da quelli delle resistenze dello sbocco, cioè a dare i coefficienti distinti in due fattori, uno di riduzione dell' area della luce, e l' altro di riduzione della velocità: perchè spesso, oltre alla quantità del fluido che sgorga, occorre conoscere la velocità reale del getto.

Ma conosciuti che siano tali coefficienti pei liquidi e pei gaz, potrà dirsi risolto il problema degli sgorgamenti? Io non lo credo. Se la formula esprimente l' effetto d' un fenomeno naturale ha bisogno d' un coefficiente numerico trovato coll' esperienza, ciò significa che nell' istituire la formula non si poterono mettere a calcolo tutte le circostanze accompagnanti il fenomeno, ed a ciò convien pure adattarsi in molti casi; ma se (come nel caso presente) al variare delle diverse cause influenti i coefficienti variino pur essi con una progressione di cui non si conosca la legge, si potrebbe concludere non avere la formula alcun reale valore. Egli è certo che nella ricerca dei coefficienti di cui trattasi venne osservata per ogni singolo caso la velocità effettiva riferita all' area dello sbocco, e

vi si assegnò poi quel coefficiente numerico che occorse perchè l'assunta formula desse quel valore: cosicchè si sarebbero potuti offrire a dirittura i valori delle velocità relativi alle varie circostanze, lasciando a parte la formula. Procedendo in quella maniera, si potrebbe servirsi, per così dire, d' una formula qualunque, allo stesso modo che l' equazione d' una curva può rappresentarne un' altra, salva l' applicazione d' un dato coefficiente numerico variato come occorre per cadaun punto della seconda curva.

Tutte queste osservazioni sarebbero non solo inutili, ma ben anche indiscrete, se si intendesse con ciò di pretendere che venisse data la esatta e completa teoria degli sgorgamenti; ma visto che i coefficienti di cui trattasi variano col variare delle dimensioni degli orifizii e della prevalenza di pressione, basterebbe esprimere quei coefficienti in funzione delle dette quantità, e ciò in via di approssimazione mediante una formula empirica, non altrimenti di quanto si è fatto pella temperatura del vapore in funzione della tensione, e pella portata d' acqua dei tubi e dei canali scoperti in funzione delle loro dimensioni.

Osservo per ultimo che se nelle ordinarie calcolazioni possono bastare le formule attuali, sussidiate dalle tabelle dei coefficienti, non è però ammissibile il loro uso nel calcolo infinitesimale, perchè si cadrebbe nell' errore di considerare costante un coefficiente, il quale di sua natura è variabile: e termino restando nell' apprensione che nello stato attuale delle cose possa dirsi illusione il credersi in possesso di una formula esprimente i risultati d' un getto fluido sgorgante da un orifizio.

(Presentata il 18 *luglio* 1864.)

INTORNO

ALL' EQUIVALENTE CALORIFICO

CONSIDERAZIONI

DEL M. E. DOTT. ANTONIO PAZIENTI

1. La determinazione numerica dell' equivalente meccanico del calore, od equivalente calorifico, formò, come è noto, in questi ultimi anni, l' oggetto delle ricerche dei fisici più rinomati. Quantunque fra le cifre proposte a rappresentarlo parecchie non siano gran fatto tra loro lontane, nondimeno stimiamo che meriti la preferenza il numero di 424 chilogrammetri. Ed è per ciò che ci siamo prefissi di produrre altri argomenti teorici ad appoggiare sempre più una cifra che è nell' epoca nostra chiamata a rendere un servigio della più alta importanza alle tecniche applicazioni. Non esitiamo peraltro a dichiarare che sebbene gli argomenti addotti, non siano del tutto nuovi, pure crediamo di averli inoltre rivolti in guisa da sempre più persuadere come alcune conseguenze termologiche, nello stato attuale della scienza, possono risguardarsi adeguatamente giustificate dalla teoria dinamica del calorico.

2. Le esperienze le più proprie a stabilire l' equivalente calorifico sono evidentemente quelle nelle quali i corpi ai quali è applicato il lavoro meccanico, che dà origine allo sviluppo di calore, o inversamente, non subiscono veruna modificazione nemmeno nella loro chimica composizione, nè nel loro stato di aggregazione. Per questo è quindi che hanno la priminenza alcuni fra i fluidi elastici, dacchè soddisfano convenientemente a queste condizioni. Vedremo in appresso come le sperienze in proposito del celebre Joule fortemente avvalorino

le presenti considerazioni, le quali sono intese appunto a dedurre teoricamente il detto equivalente dietro la conoscenza di quelle caratteristiche proprietà, che differenziano lo stato di fluidità espansibile dagli altri due stati di aggregazione della materia.

3. Allorchè un dato volume di un gas si riscalda di un certo numero di gradi, l' effetto è diverso, secondo che il gas può dilatarsi esercitando sempre la stessa forza elastica; oppure costringasi con un aumento di pressione a conservare costante il volume, malgrado il riscaldamento. Quando un dato volume di aria atmosferica rimane invariabile, le calorie necessarie ad innalzare di un grado centigrado il peso p di un metro cubo d'aria a 0° e sotto la pressione di $0^{m},76$ di mercurio, si avranno dal prodotto di p per la sua capacità calorifica a volume costante c. Che se l' aria riscaldandosi è libera di dilatarsi sotto la pressione P mantenuta costante, farà d'uopo invece la quantità di colorico $p\times$ C; dove C è la capacità dell' aria a pressione costante. La differenza fra le quantità di calorico valevoli a produrre il dichiarato effetto nei due casi è dunque $p\times$ C $-p\times c$.

Siccome poi la capacità calorifica a pressione costante dell' aria è indipendente dalla temperatura e dalla pressione, l' eccesso del calorico dispendiato nel secondo caso è, per conseguenza, l' equivalente del lavoro meccanico dovuto alla dilatazione dell' aria; lavoro che nel primo caso fu nullo, poichè l' aria conservò il suo primitivo volume. Ora il lavoro meccanico dovuto alla dilatazione dell' aria è $P\times\delta$, denotando con δ il coefficiente di dilatazione dell' aria a pressione costante, e con P la pressione operante sopra un metro superficiale dell' aria stessa. Il rapporto fra questo lavoro e il calorico che l' ha prodotto dà quindi l' equivalente meccanico del calore eguale a $\frac{\delta P}{p(C-c)}$; che è la formola dedotta dal Person partendo dalla teoria dinamica del calorico.

Dietro le ultime ricerche del Regnault per l' aria atmosferica è $\delta=0,0036706$, la pressione in chilogrammi operante sopra un metro superficiale dell' aria stessa è $P=10332,9$, $p=1^{kl},293187$ il peso di un metro cubo di aria secca a 0° C, e alla pressione P, e $C=0,2375$ la capacità calorifica a peso dell' aria sottoposta ad una costante pressione.

4. La capacità calorifica dell' aria a volume costante non venne peranco osservata sperimentalmente, ed è anzi assai dubbioso che i metodi diretti possano offrire dei soddisfacenti risultati applicandoli ad una simile indagine.

Si può però desumerla, conosciuto che sia il rapporto K delle due capacità a pressione costante ed a volume costante, inquantochè è $K = \frac{C}{c}$; da cui $c = \frac{C}{K}$.

In due modi si può pervenire a determinare questo rapporto: o teoricamente dalla cognizione della velocità del suono, o mediante la discussione di speciali esperienze.

5. Si sa come il Laplace rettificasse le teoriche vedute del Newton, che davano la velocità del suono inferiore alle nozioni sperimentali, dopo avere scoperto nella teorica matematica della propagazione del suono, certe relazioni tra le capacità calorifiche d' uno stesso gas considerate sotto i due differenti aspetti sopra avvertiti.

Questo profondo ingegno immaginò infatti che le notate differenze nella velocità del suono potessero provenire da ciò che il Newton non avea avuto alcun riguardo, nel calcolo, alle variazioni di temperatura che accompagnano i rapidi mutamenti di densità dei fluidi elastici. Il Biot ed il Poisson mostrarono, che ove non si trascurino gli effetti di queste variazioni, la velocità calcolata dovea avvicinarsi davvantaggio alla velocità reale. Tuttavolta mancavano in allora i dati fisici indispensabili per completamente verificare l' esattezza di questa congettura.

In seguito il Laplace, ritornando sopra questa questione, chiariva che la velocità calcolata, per accordarsi coll' esperienza, conveniva fosse moltiplicata per la radice quadrata del sopra indicato rapporto.

6. Comunemente si assumeva a rappresentare questo rapporto il numero 1,421 dedotto dal Dulong ; col quale l' equivalente meccanico del calore risulterebbe eguale a chilogrammetri 416,82.

Tale rapporto darebbe per la propagazione del suono nell' aria una velocità v , quando l' aria fosse ben secca e la temperatura 0°, espressa dall' equazione :

$$v = \sqrt{\frac{g\omega \cdot 760}{\rho}} \cdot 1{,}421 \quad .$$

Per cui sapendosi che per la latitudine di Parigi l' intensità della gravità è $g = 9^{m},8089$, essendo $\rho = 0{,}001293187$ il peso in grammi d' un centimetro cubo d' aria secca alla temperatura di 0° e sotto la pressione di 760^{mm} di

mercurio alla latitudine stessa, e posta la densità del mercurio $\omega = 13,59593$, ne conseguita che è $v = 333,^{m}724$ per minuto secondo.

E qui ci sia permessa una osservazione: questa velocità del suono di $333^{m},724$, è poi pienamente constatata dagli esperimenti più esatti instituiti a questo scopo?

7. Il Wertheim, l' autorità del quale in ricerche siffatte è di gran peso, era d' avviso che la principale difficoltà che s' incontra nel rilevare la velocità di propagazione del suono provenga dal dovere introdurre nella formola il rapporto delle due capacità. Egli opinava che questa questione non potesse essere risolta che dietro la determinazione esatta e indipendente l' una dall' altra, del rapporto delle due capacità e della velocità del suono. Ed è per questo che si accingeva ad analizzare una serie di esperienze intorno a quest' ultima, per le quali veniva condotto a fissare la velocità del suono a $332^{m},3$ per secondo, alla temperatura di 0°, e per l' aria ben secca. La qual velocità trovò il Wertheim stesso in plausibile accordo con le deduzioni teoriche relative alle vibrazioni sonore delle colonne d' aria; e può dirsi identica alla velocità avuta direttamente dal Bravais e dal Martin, che è di $332^{m},32$ per secondo.

8. Adottando pertanto per la velocità del suono $332^{m},3$, si ottiene con le opportune sostituzioni dall' equazione:

$$K = \frac{v^2 \rho}{g\omega . 760} ,$$

$K = 1,4089$; e quindi il numero di chilogrammetri che corrispondono alla conversione in lavoro dinamico di una caloria sarà 425,50.

Questo numero pochissimo si allontana da $424^{km},27$, che il celebre nostro collega prof. Turazza segnalò nella sua memoria *intorno alla teoria dinamica del calorico*, come il più proprio a rappresentare l' equivalente calorifico, dietro un dotto ed accurato esame degli esperimenti a tale scopo instituiti dal Joule misurando diligentemente il lavoro speso e il corrispondente aumento di temperatura che ne deriva agitando dell' acqua o del mercurio (*Memorie dell' i. r. Istituto Veneto,* Vol. VIII).

9. Da quanto abbiamo detto superiormente si inferisce che l' accordo nella velocità del suono fra i risultati teorici ed i sperimentali è subordinato all'esattezza del menzionato rapporto.

Affinchè l' esperienza pervenga adunque a definire più esattamente che sia

possibile questo rapporto, conviene seguire una via, la quale si avvicini a quello che succede nelle vibrazioni aeree. La durata della vibrazione di una molecola d' aria riesce tuttavia breve così che il calorico assoluto della molecola può supporsi costante; poichè non può disperdersi o che per l'irradiazione della molecola, o per la sua comunicazione colle molecole vicine; e per rendere sensibile questa perdita fa d' uopo un tempo più lungo di quello in cui si eseguisce la vibrazione aerea.

10. I primi che con un processo assai ingegnoso tentarono d' imitare in qualche modo quanto accade sotto questo rispetto nelle vibrazioni aeree furono il Clément ed il Desormes.

Con interessanti esperienze essi ricercarono quale è l' aumento di temperatura prodotto dal repentino afflusso dell' aria esteriore dentro un recipiente che conteneva dell' aria ridotta ad una pressione minore dell' esterna. A tal fine riempirono d'aria atmosferica un recipiente di vetro munito di un *robinetto* a larga apertura e della capacità di circa 28 litri. Rarefarono quindi l' aria nel recipiente in guisa che la pressione interna P' fosse ridotta inferiore alla pressione esterna P . Aprendo in seguito con prestezza il *robinetto* lasciarono entrare l' aria finchè la pressione interna eguagliasse l' esterna; la quale eguaglianza di pressioni si effettuava in meno di 2/5 di minuto secondo. Chiudendo allora immediatamente il robinetto, osservarono la pressione definitiva P'' che esercitava l' aria dal recipiente quando la sua temperatura era la medesima che l' esterna. Durante l' esperimento questa temperatura e la pressione P non mutarono, condizione indispensabile ad avere una certa precisione nei risultati.

Da sessanta sperienze di questo genere eseguite dai mentovati fisici, si ricava per un medio, tenendo conto dell' effetto dell' aria esterna introdotta nel recipiente:

$$P = 766^{mm},56 \quad ; \quad P' = 752^{mm},69 \quad ; \quad P'' = 762^{mm},89 \ .$$

11. È già risaputo come le variazioni termiche che avvengono in una massa di gas contenuta in un recipiente si possano argomentare dalle mutazioni osservate nella sua forza espansiva per un rapido cangiamento di pressione promosso, sia col lasciare entrare una piccola porzione dello stesso gas nel recipiente, sia col darne uscita ad una piccola porzione.

Dalla discussione delle ricordate sperienze si trova che comprimendo l' aria

a zero di $\frac{1}{273}$ del suo volume, si avrebbe un innalzamento di temperatura

$$\theta = \frac{P - P''}{P'' - P'} ,$$

cioè di 0°,359804 .

12. Ad avere quindi il rapporto K basterà riflettere, che ove si rappresenti coll' unità la quantità di calorico necessaria per aumentare di un grado l' unità di volume dell' aria a zero, senza variazione di volume, o, ciò che torna lo stesso, la capacità calorifica dell'aria sotto volume costante, bisognerà per riscaldarla pure di un grado, restando la pressione costante e variando allora il volume di $\frac{1}{273}$, comunicarle quella quantità di calorico che per sè sola l' avrebbe riscaldata di

$$\theta = \frac{P - P''}{P'' - P'} = 0°,359804 ,$$

sotto volume costante. Le quantità di calorico che faranno d' uopo per accrescere di un grado la temperatura dell' unità di volume dell' aria, in queste due differenti circostanze, o la capacità calorifica dell' aria sotto volume costante e sotto pressione costante, staranno quindi tra loro come l' unità sta ad

$$1 + \frac{P - P''}{P'' - P'} ,$$

cioè come l' unità sta ad 1,359804 ; adunque sarà K=1,359804.

13. Il Gay-Lussac ed il Welther fecero degli analoghi esperimenti, lasciando invece dilatare rapidamente dell' aria compressa, con che la temperatura veniva ad abbassarsi ; e poi aspettando che riprendesse la temperatura di prima. L'intervallo, durante il quale l' aria interna comunicava con l'aria esterna, non arrivava ad 1/6 di secondo. Da questi esperimenti risultò K=1,3725.

14. Dalle due esposte serie di esperienze, eseguite in condizioni pressochè identiche di esterna pressione e di temperatura, ne emerge essere piccolo il divario. Fisici distinti però ripongono una maggiore fiducia nel metodo seguitato dal Clément e dal Desormes : ci limiteremo quindi a fermare i nostri riflessi sopra i risultati di questi due ultimi fisici.

15. Quantunque il tempo in cui nelle loro esperienze durava la compressione fosse assai breve, pure eglino dichiarano che vi deve essere stata una per-

dita di calore : « le resultat, così i fisici francesi, que nous venons d' établir nous a été donné immédiatement pour l' expérience, et que nous ne l' avons nullement modifié. Cependant il est bien certain que malgré toutes les précautions que nous avons prises, une partie de calorique s' est echappé par le parois du vase, et que par conséquent nous n' avons pas obtenu le *maximum* d'effet. »

I due suddetti sperimentatori hanno perciò consigliato di accrescere il valore di θ di una ottava parte, per farsi carico di questa dispersione. In tal modo si ottiene $K=1,40478$, che dà $v=331^{m},814$; e per l' equivalente calorifico $428^{km.}57$. I numeri pertanto $425^{km.},50$ e $428^{km.},57$, differiscono ben poco da $424^{m.},27$.

16. L' immortale autore della *Meccanica celeste* scriveva : « Les observations précises font naître les théories, la précision des théories provoque a son tour la précision des observations. » Una luminosa prova di questa verità la abbiamo nell' argomento che presentemente ci occupa. Vedemmo come introducendo nel calcolo i dati conseguiti dal Regnault l' equivalente calorifico pochissimo si discosti da quello trovato coll' esperienza. Facciamo di porre nella formola del Person $\delta=0,00375$ con il Gay-Lussac, e $C=0,2669$ con il Delaroche ed il Bérard, e l' equivalente calorifico sarà di $386^{km.},82$ quando è $K=1,4089$; o di $378,^{km.}93$ per $K=1,421$.

17. Il Gay-Lussac ed il Welther per le loro sperienze furono condotti a ritenere sensibilmente costante a tutte le temperature e a tutte le pressioni il rapporto delle due capacità calorifiche. Questa condizione introdotta nel calcolo, osserva il Dulong, permetterebbe di assegnare le variazioni termiche che corrispondono ai rapidi mutamenti di densità d' una massa qualunque d' aria ; ed ove aggiungasi l' ipotesi d' una capacità costante ad ogni temperatura sotto la stessa pressione, si potrebbe avere l' espressione generale della capacità calorifica dell' aria a forza espansiva costante, o a volume invariabile.

Generalizzando questa supposizione a tutti gli altri gas, ci sarebbe concesso risolvere tutte le questioni relative alle capacità calorifiche dei diversi fluidi elastici, conoscendo per ciascun gas il rapporto delle due capacità calorifiche, e mediante una sola osservazione fatta sotto una qualunque pressione. Sono troppo importanti queste leggi, continua il Dulong, per trascurare di verificarle nelle loro principali conseguenze. Ancorchè le ipotesi sulle quali esse si fondano non fossero conformi al fatto, la esatta determinazione di quel rapporto tornerebbe sempre utilissima per la scienza, poichè si potrebbe allora dalla

capacità calorifica a pressione costante desumere anche la capacità calorifica a volume costante.

18. Ed era appunto che il Dulong stesso fino dal 1828 instituiva speciali ricerche intorno alla capacità calorifica dei fluidi elastici, mosso specialmente da queste considerazioni (che gli studii ulteriori dimostrarono quale fondamento abbiano, almeno per quei gas che non si scostano per un gran tratto dalla legge di Mariotte), e dal non avere potuto giungere ad una soluzione soddisfacente di questo quesito coi risultati forniti dalle sperienze a tale fine intraprese dal Chladni, dal Kerby e dal Merrick, dal Benzemberg e dal Van Rees.

19. Sicuro però il Dulong che i metodi prescelti dal Clément e dal Desormes, dal Gay-Lussac e dal Welther, fossero difficilmente applicabili ad altri gas, stimò doversi conseguire più sicuramente lo scopo ricercando la velocità reale del suono in ciascun fluido elastico. Siccome poi è manifesto che, ove si eccettui l' aria, non è possibile misurare direttamente in tal caso la velocità di propagazione di un' onda sonora, così egli ebbe ricorso ad un metodo indiretto, e precisamente la determinò, mediante la sirena acustica del Cagniard de Latour, dal numero delle vibrazioni fatte entro tubo solido dell' aria o da altri gas; il che ha pure attinenza colle velocità di propagazione del suono nei fluidi elastici; poichè si può desumere dal rapporto dei toni il rapporto con che il suono in essi propagasi.

20. Dalle sue ricerche ne conseguita che la ragione della capacità calorifica a pressione costante alla capacità calorifica a volume costante pei gas indecomposti, come l' ossigeno, l' idrogeno, e per conseguenza l' azoto, può risguardarsi costante ed eguale a quella dell' aria. I rapporti trovati per questi gas sono i seguenti :

GAS	K
Aria	1,421
Ossigeno	1,415 1,417 1,413
Idrogeno	1,409 1,405

Il Dulong avverte che le piccole differenze che si riscontrano debbonsi attribuire agli errori inevitabili delle esperienze; l'influenza dei quali è resa ancor più sensibile da ciò che la formola, colla quale questi rapporti sono calcolati, esige che i numeri delle vibrazioni dati dall'esperienza siano innalzati al quadrato.

21. Gli anzidetti gas indecomposti inoltre seguono prossimamente la legge di Mariotte, quindi la loro capacità calorifica è non solo indipendente dalla pressione, ma anche dalla temperatura; ed il loro coefficiente di dilatazione a pressione costante può riguardarsi eguale per tutti a quello dell'idrogeno. Si avranno così le cifre seguenti dell'equivalente calorifico ponendo $K=1{,}4089$, e $\delta=0{,}0036613$, nella formola del Person, nella quale P ha medesimamente il valore surriferito (§ 3):

G A S	C	p	Equivalente calorifico
			km.
Aria	0,2375	1,293187	425,50
Idrogeno	3,4090	0,089566	426,92
Ossigeno	0,2175	1,429786	419,17
Azoto	0,2438	1,256163	425,64
		Medio	424,31

22. Prima delle ricerche diligentissime del Regnault le capacità calorifiche erano per tal modo contraddittorie, che le loro leggi si potevano ritenere pressochè sconosciute. Il Delaroche ed il Bérard nondimeno aveano annunciato che le capacità dei gas indecomposti a volume eguale erano identiche. Il Dulong estendeva la legge ad alcuni gas composti. Secondo questo fisico quando due gas indecomposti si combinano senza condensazione, il composto che ne risulta possede a volume eguale la stessa capacità dei gas indecomposti.

Il Regnault più tardi dimostrava che la legge del Dulong è vera, ma che

per i gas indecomposti la legge del Delaroche e del Bérard è esatta solo per l' ossigeno, l' azoto e l' idrogeno, come apparisce dal quadro seguente:

GAS	Densità	Capacità calorifiche	
		a peso eguale	a volume eguale
Indecomposti			
Ossigeno	1,10563	0,2175	0,2405
Azoto	0,97137	0,2438	0,2368
Idrogeno	0,06926	0,4090	0,2361
Cloro	2,44634	0,1210	0,2960
Composti senza condensazione			
Biossido di azoto. . .	1,0388	0,2317	0,2407
Ossido di carbonio . .	0,967	0,2450	0,2369
Acido cloridrico . . .	1,269	0,1852	0,2350

23. Stando ai principali risultamenti conseguiti dal Pouillet (sino a 100 atmosfere), il biossido d' azoto e l' ossido di carbonio seguono la legge stessa di compressibilità dell' aria, come pure la seguono, l' ossigeno, l' azoto e l'idrogeno; e già si sa che tutti questi gas non diedero al Faraday alcun segno di liquefazione, sebbene sottoposti ad una temperatura di —110°C., ed a pressioni di 27, di 40 e di 50 atmosfere. D'altronde le divergenze che emergono dalle più recenti esperienze del Regnault sono così piccole, che nelle applicazioni possono essere trascurate.

24. Dal momento che, secondo il Dulong, è per l'ossido di carbonio il rapporto $K=1,428$, cioè pressochè eguale a quello dell' aria, e dietro i resultati posti in luce precedentemente, siamo indotti a dedurre l'equivalente meccanico del calore mercè i dati sperimentali che ad esso appartengono. Per questo gas, pel

quale è il coefficiente $\delta = 0{,}0036688$, l'equivalente predetto sarà $426^{km.},34$, ove pongasi $K = 1{,}4089$.

25. Il coefficiente di dilatazione non venne determinato pel biossido di azoto. Ponendolo però come per l'ossido di carbonio eguale a 0,0036688, l'equivalente calorifico sta poco al di sotto di $424^{km.},27$, risultando $419^{km.},65$. Del resto ritenendo l'equivalente calorifico eguale a $424^{km.},27$, e calcolando δ mediante la formola:

$$\delta = \frac{Ap(C-c)}{P},$$

si ha $\delta = 0{,}00370917$; coefficiente di dilatazione che è poco lontano da quello dell'idrogeno, e da quello dell'ossido di carbonio.

26. Nella tabella seguente riassumiamo i valori dell'equivalente calorifico per i menzionati gas:

GAS	Equivalente calorifico	
	K = 1,4089	K = 1,40478
	km.	km.
Aria	425,50	428,57
Idrogeno	426,92	430,02
Ossigeno	419,17	422,20
Azoto	425,64	428,71
Ossido di carbonio	426,34	429,42
Biossido di azoto	419,65	422,68
Medio	423,87	426,93

27. Per quanto si riferisce all'acido cloridrico ci sembra non potervi appoggiare alcuna supposizione, imperciocchè questo gas si riduce allo stato di liquidità sia per diminuita temperatura che per aumentata pressione.

28. Acciò meglio apparisca come siano ben fondate le osservate relazioni giova riscontrare quali differenze ne conseguitino nell'equivalente calorifico

allorquando i gas da quelle deviano. Prenderemo ad esempio l' acido carbonico ed il protossido d' azoto. Per questi gas le capacità calorifiche a volume eguale non solo differiscono tra loro, ma sono anche superiori a quelle sopra indicate (§ 22); e si sa inoltre che le densità di questi gas si fanno di tanto eccedenti, che ancora a pressioni non forti, la legge di Mariotte non serba nemmeno un valore di mediocre approssimazione.

G A S	Densità	C	δ	Equivalente calorifico K=1,4089
				km.
Acido carbonico . .	1,52901	0,2169	0,0037099	307,98
Protossido di azoto. .	1,5269	0,2262	0,0037195	296,49

E queste differenze si osservano eziandio ove vogliasi, a togliere ogni dubbiezza, assumere i rapporti dati dal Dulong non solo per l'aria, per l' idrogeno, per l' ossigeno e per l' ossido di carbonio, ma anche per l'acido carbonico ed il protossido di azoto.

G A S	K	Equivalente calorifico
		km.
Aria	1,421	416,82
Idrogeno	1,407	428,34
Ossigeno	1,415	414,80
Ossido di carbonio . .	1,428	412,84
Acido carbonico . . .	1,3385	353,44
Protossido di azoto . .	1,343	336,92

29. Trascorsero ormai parecchi anni dacchè il Dulong ebbe la felice idea, partendo dall' accennata dipendenza (cioè dalla necessaria dipendenza tra il fe-

nomeno della propagazione dei movimenti vibratorii nei fluidi elastici e le loro proprietà calorifiche) di porre a profitto i precisi apparecchi che fornisce l' acustica, e l' ammirabile perfezione dell' organo dell' udito per iscoprire una legge importante relativa alla costituzione dei gas ; e questa legge dovea ricevere dalla teoria dinamica del calorico una piena conferma.

L' uniformità delle cifre ottenute per alcuni dei gas contemplati ci dimostra ancora che le piccole modificazioni trovate in questi ultimi tempi nelle leggi di Gay-Lussac e di Mariotte, riferibili alla dilatabilità per il calorico dei fluidi elastici, ed alla loro compressibilità, stanno solamente a significare che tutti i naturali fenomeni sono evidentemente complessi, per cui tutte le forze della natura v' intervengono per una parte più o meno grande, e che quelle leggi sarebbero proprio vere, se noi potessimo considerare i gas come affatto indipendenti da una azione attrattiva qualunque fra le loro parti.

30. Dall' insieme delle premesse considerazioni siamo quindi condotti necessariamente alle conclusioni seguenti:

1.° che per l' aria ed i gas indecomposti, che seguono approssimativamente la legge di Mariotte, il rapporto fra il lavoro meccanico dovuto alla loro dilatazione ed il calorico dispendiato, può risguardarsi eguale per tutti a quello dedotto per l' aria, come dovea prevedersi;

2.° che lo stesso si verifica per l' ossido di carbonio e per il biossido di azoto, che parimenti non si dilungano dalla legge di compressibilità dell'aria, e nei quali la combinazione dei loro componenti si effettua senza condensazione;

3.° finalmente, che quindi il numero dei chilogrammetri che corrispondono alla conversione in lavoro dinamico di una caloria può ritenersi quello superiormente segnalato, vale a dire 424,27 , con un errore medio del medio aritmetrico in chilogrammetri 1,16 , determinato dallo stesso prof. Turazza.

(*Presentata li* 22 *gennajo* 1865.)

NUOVI

STUDII ESPERIMENTALI D'ELETTRICITÀ

NELLE SUE APPLICAZIONI ALLA MEDICINA

DEL

M. E. DOTT. GIACINTO NAMIAS

Dopo la pubblicazione del mio trattatello di elettricità applicata alla medicina (1), presentandovi, o signori, una relazione del successivo movimento di questi studii, vi promisi nell' adunanza del 17 giugno 1860 (2) di riferirvene i futuri avanzamenti. Ma in questo mezzo tempo mi si offrirono, più ch'io non avrei supposto, occasioni di combattere le umane infermità con questo vigoroso espediente, sì nel mio privato esercizio, sì nel grande ospedale di Venezia. In esso, come avrete veduto negli Atti delle Accademie francesi, cui nella scorsa primavera feci sopra tale proposito alcune comunicazioni (3), una elettro terapia clinica venne propriamente statuita, per cui non solo gl' infermi del pio luogo colla elettricità all' uopo vi si curano, ma eziandio gli estranei a quello, che dietro tenue compenso, dalla direzione giustamente pel logoro delle macchine richiesto, vengono in ore determinate ad elettrizzarsi mediante gli speciali ordegni che più sono acconci alle differenti loro malattie. Tanta cumulazione di fatti non può stringersi in uno specchietto, onde con brevi parole rappresentasi la storia della scienza. Essi deggiono dare argomento a meditazioni e discussioni, spargere il seme di utili principii, e meritano pertanto una sepa-

(1) *Studii intorno agli usi medici dell' elettricità*, premiati a Milano nel maggio 1859 coll' incoraggiamento di fondazione Cagnola.

(2) Vol. V, serie III degli *Atti dell' Istituto.*

(3) *Le Nord, Journal international*, N. 142, 21 mai 1864. La semaine scientifique.

rata esposizione. Porgendovela, o signori, in questo lavoro, che raccoglie i miei ultimi esperimenti, non intendo francarmi dall' obbligo preso delle periodiche relazioni, nelle quali, come nella prima già pubblicata, mi adoprerò, quando che sia, a riepilogare ciò che fecero e faranno gli altri, e quanto a me verrà conceduto di osservare.

Sparsero molta luce sulle paralisi della faccia gli studii anatomici e fisiologici. La manifestazione improvvisa delle sue deformità, accompagnata da lagrimazione o impedimento a chiudere gli occhi, a favellare speditamente, a riunire i minuzzoli de' masticati alimenti soleva reputarsi indizio pressochè sicuro d' apoplessia cerebrale. Agli avanzamenti di quelle scienze e a più accurate cliniche osservazioni devesi la conoscenza del locale morbo nervoso detto *prosoplegia*, sotto le cui sembianze per altro nascondesi talora qualche offesa dei centri nervei. Fu recentemente pubblicato coll' esplorazione elettrica potersi differenziare le malattie de' centri da quelle del nervo, affermando che nell' *emiplegia facciale da causa cerebrale la contrattilità elettro-muscolare è intatta, in questa è perduta* (1). Se non che l' autore confessa di non aver *mai avuta occasione di curare coll' elettrico questa paralisi* (2), laonde ei non fa che attenersi all' errore troppo divulgato dai libri oltramontani. Non ripeterò quanto scrissi (3) sui falsi criterii che dalla permanente o manchevole contrattilità elettromuscolare vennero additati a disascondere occulti morbi; e mi fermo a questa specie di paralisia, nella quale i muscoli impotenti gagliardamente si contraevano pelle correnti elettriche in due casi venuti a guarigione, di cui ho pubblicata la storia negli anni 1851 e 1859 (4). Le gazzette mediche più tardi parlarono (5) d' altre due donne da me col medesimo espediente sanate, e in esse pure l' elettricità faceva regolarmente contrarre i muscoli paralitici. Eccone nuovi esempi recenti.

Giuseppe Haadl, giovane robusto, si trovò istantaneamente contorta la bocca a sinistra per impotenza de' muscoli nel destro lato del viso, in cui tornavagli impossibile di chiudere le palpebre. Fra la gota e la mascella gli resta-

(1) *Biblioteca medica moderna*, Vol. II; *Manuale di elettroterapia*, Milano 1864, p. 298.

(2) Ivi, p. 300.

(3) Cap. VIII, Parte II de' citati miei *Studii*.

(4) V. la mia memoria II di *elettricità applicata alla medicina*, e il capo VII, parte II degli anzidetti miei *Studii*.

(5) *Allg. Wien. med. Zeitung*, N. 48, 1863. *Gaz. des hopitaux*, N. 53, 5 et 7 mai 1864.

vano i frammenti de' cibi, ei non poteva fischiare, non alzare il sopracciglio; erano insomma impacciate tutte le azioni delle carni nelle quali si distribuisce il settimo nervo cerebrale destro dopo l'uscita sua dal foro stilomastoideo. Pure alla prova elettrica esse si contraevano vivamente e mediante quattrocento scossarelle, ond' erano ogni giorno eccitate da una corona di tazze con cento piccoli elementi di rame e zinco, in meno d' un mese ogni traccia di quel brutto e incomodo morbo si dissipò. Nel quale essendo caduta una molto avvenente signora, presa, ben s'intende, dallo spavento di perdere le naturali attrattive, si recò dal Friuli a consultarmi, e sostenne animosamente le importune scosse che sui muscoli paralitici i miei strumenti elettrici le provocavano, tenendo, come ne' casi precedenti, applicato l'elettrodo positivo alla nuca, e il negativo ora entro la bocca sulla mucosa membrana rispondente al buccinatore, ora sulla cute delle varie parti del viso. Alcune scosse si aggiungevano ponendo il reoforo positivo dove il nervo esce dal forame stilomastoideo. Qua in cinque dei casi anzidetti cominciava la malattia; non eravi alterazione della lingua, del velo pendulo che mostrasse offeso il nervo durante il suo tragitto nell'acquedotto del Falloppio. Soltanto in uno la paralisi de' muscoli stafilini del lato infermo palesemente significavalo; onde l' ugola stava rivolta verso il lato sano, dove pella prevalenza de' muscoli attivi, l' arco palatino si vedeva assai più ristretto. La cura elettrica, restituendo al nervo le sue funzioni, trionfò sull'impotenza de'muscoli esterni ed interni da quello provveduti.

Alla bella friulana (ch'era fra' cinque) io aveva promessa la guarigione in quattro settimane, ma non ancora passatene tre ella ritornò al proprio paese chiamatavi da domestiche urgenze, sicura di aver riguadagnata la preziosissima fra le doti della vita femminile. Un mio cliente mi procurò da poco la notizia che la guarigione dura anche adesso perfetta e costante.

Non crediate, o signori, che a prometterla senza riserbo più mi trascinasse il cuore che l' intelletto. No di certo; conosciuta l' integrità de' centri nervei si può colla elettricità combattere queste locali paralisie con tanta fiducia con quanta nelle febbri intermittenti prescrivesi la corteccia peruviana.

A tali sei fatti concordi nel sopraccennato proposito della contrattilità elettromuscolare, se ne aggiunge al presente uno della scuola clinica di Pavia.

Il Morgagni (1) riferisce che in una prosoplegia sinistra, curata dall' illu-

(1) *Giornale diretto dal prof. Salvatore Tommasi*, anno VI, disp. 7, pag. 528.

stre Tommasi, i muscoli paralitici *si contraggono tutti vivamente sotto le correnti d' induzione ed è intatta anche la sensibilità.* Con molto senno il Cantani dice falsa la tesi che le paralisie periferiche si possano conoscere *ricorrendo all' applicazione della corrente d' induzione, dovendo contrarsi il muscolo, la cui paralisi dipendesse da malattia del cervello o del midollo spinale, e non potendo ciò succedere quando la paralisi fosse d' origine periferica.* Contro la quale tesi, aggiungendo ragioni fisiologiche, dice (1), « che anche in questi » casi sarà sempre possibile di eccitare le fibre periferiche, applicando uno sti- » molo sotto l' ostacolo all' esercizio delle nervee funzioni. » Ristampatosi quest' anno in Italia (2) l' errore da me combattuto nel 1859, al fine di sbarbicarlo ho fiancheggiata la mia esperienza coll' altrui autorità, e torno ora allo studio delle paralisie locali.

Dopo quelle della faccia, le vocali (afonie) meglio delle altre obbediscono alla benefica azione della elettricità. Alle due guarigioni che ne ho pubblicate aggiungo ora una terza.

Mi fu mandata dal Tirolo una giovane, di 20 anni, nubile, bene nutrita, abbastanza robusta, di temperamento linfatico, che lasciava dubbio ai medici della sua patria d' incipiente tisichezza polmonare. Le mancava da 7 mesi la voce, durante i quali alcune fiate erale per poche ore tornata. Gli esercizii corporali a farla svanire di nuovo operavano allora efficacemente. Di tubercoli mancavano i segni fisici ; e le più accurate indagini mi condussero a notare soltanto un tenue ingrandimento della ghiandola tiroidea. Le rozze pressioni sulla regione laringea non destavano una molestia superante quella che per tale causa sopporterebbero i sani. S' ella si sforzava con voce più alta a parlare, i fievoli accenti interrompeva una rumorosa tosse, col suono che suolsi udire nelle stretture della laringe. Molti farmachi aveva infruttuosamente sperimentati pria di recarsi a Venezia, dove veniva coll' intendimento di prendere i bagni marini.

In queste afonie il giudizio torna meno arduo che nelle paralisie della faccia. L' esclusione di malattie polmonari (per mezzo dell' auscultazione e della percussione) e dell' aspera arteria e strumentali della sua imboccatura (parti non profondamente celate a diligenti ricerche) inducevami a conghietturare di

(1) *Giornale diretto dal prof. Salvatore Tommasi*, anno VI, disp. 7, pag. 528.
(2) *Bibl.* cit., l. cit.

una paralisi limitata ai nervi e muscoli deputati alla formazione della voce. I quali non sogliono nelle apoplessie cerebrali cadere in paralisi, come i muscoli del volto; almeno di afonie procedenti da offese materiali de' centri nervei a me non avvenne mai di notare alcun caso. Senza timore di danno, e con fiducia di buona riuscita, ai bagni marini proposti sostituii le correnti elettriche mosse da sessanta coppie di rame e zinco della consueta corona di tazze. Le prime apofisi spinose cervicali comunicavano collo zinco, e col rame il pomo di Adamo mediante gli ordinarii reofori. Questo, chiudendosi il circolo, era ogni volta innalzato e, fra gli altri muscoli, fortemente si contraeva il cricotiroideo. Dopo le prime scosse tornò la voce e durò 48 ore, fino a che questa donna, espostasi per tempissimo nella mattina all' aere fresco, di nuovo la perdè. Elettrizzata, come la prima, una seconda volta, ricomparve la voce, la quale un pocolino si affievolì due giorni appresso, dietro una passeggiata. Nella terza prova ho continuate le scosse (svanita l'afonia dopo le prime dieci) fino al numero di duecento; e la guarigione da allora fu, senz'altri soccorsi, stabile.

Qui il morbo veramente restringevasi alla impotenza locale; ma di rado esso è così semplice, di rado non lo accompagnano infiammazioni o tubercoli delle vie aeree. I suoni talora si estinguono per codesti materiali alteramenti, e perchè l' espirazione non si può compiere colla forza necessaria a destare le fisiologiche oscillazioni delle corde sonore, onde l' elettricità tornerebbe inutile, anzi nociva. Ma altre fiate havvi complicazione, la perdita della voce non risponde alle tenui strumentali offese, l'afonia in parte è sintomo di queste, in parte di un morbo essenziale, recondito della compage nervosa. Bisogna in tali casi procedere circospetti nell'uso delle correnti elettriche, atteso il sangue che suole affluire nelle parti sommesse alla loro azione; le scosse non deggiono esser molte nè gagliarde, ridonano forza alla voce, non la ricompongono interamente, i conseguiti vantaggi non durano a lungo. Nell'afonia di un infermo di tubercoli polmonari che volle, non ostanti le contrarie mie persuasive, elettrizzarsi, la voce si rischiarò, ma crebbero gli sforzi della tosse, e la voce tornò in brevi giorni, se non peggio, come dianzi. Mi fu opposta l'autorità del Bastings, che vuol guarire colla ginnastica elettrica la tisichezza (1) polmonare tenendola generata da difettiva trasformazione del sangue venoso in arterioso, de'globetti bianchi in rossi; onde dalle particelle non acconciamente elaborate, espulse da' vasi nelle

(1) *De la phthisie pulmonaire*; Bruxelles 1863.

varie parti del corpo, sorgono, ad avviso suo, le produzioni morbose; che di 37 tisici curati colla elettricità ne vanta sanati 25; che le attribuisce virtù di dar forza ai muscoli della respirazione, e con ciò ai fisiologici tramutamenti del sangue; la manchevolezza de' quali è la supposta origine del morbo; che magnifica il prodigio di codesto espediente, narrando svaniti pello sviluppamento de' muscoli fino gl' infossamenti (1) sopra e sotto la clavicola, comuni in queste malattie; ma la conoscenza de' guasti che per essa si trovano ne' polmoni ha sul mio animo valore più grande che l' altrui convincimento di poterli vincere coll' ajuto di esercizii muscolari.

Alla diffusione de' mezzi, con cui si curano le umane infermità, nuocono non giovano simili esagerazioni, avvegnachè il pubblico ingannato da false promesse neghi fede ingiustamente anco a quelle che si appoggiano a numerose, veridiche osservazioni. Arroge che il Bastings medesimo (2) onestamente avverte essere comandato dalla prudenza di usare l' elettricità in tali casi, benchè a lungo, solo per altro con parca mano, potendosene altrimenti avere funeste conseguenze. Le deboli correnti elettriche aggiungeranno, com' egli spera (3), tanta forza alle parti integre del polmone da sopperire alle funzioni delle distrutte? Non so immaginarlo, e so d'altro canto che a ciò non si ristringono gli scopi curativi nella tisichezza. Parecchi avversi elementi si deggiono talvolta combattere: l'occulto processo per cui si producono e moltiplicano i tubercoli, l' emorragie, le infiammazioni, le suppurazioni, la mala influenza della marcia sul corpo, i disordini nervei, il conseguente marasmo. Il Bastings stesso concede (essendovi qualunque irritamento o flogosi con reazione febbrile) riuscire nocevole l' elettricità, della cui potenza a favorire la pneumorragia io ho addotto (4) altra volta un esempio.

Dalla esattissima conoscenza de' morbi deggiono muovere i salutiferi ajuti; sia essenziale, come suol dirsi l' afonia, indipendente cioè da vizii strumentali; e le correnti elettriche togliendo il molecolare turbamento degli ultimi fili nervei, de' muscoletti attenenti all' organo della voce, richiamandone la nutrizione coll' esercizio, colla ginnastica, se così piaccia chiamarla, delle scosse, saneranno rapidamente l' infermo. Tali le guarigioni da me ottenute mediante la corona

(1) *De la phthisie polmonaire*, p. 107.
(2) Pag. 89.
(3) Pag. 127.
(4) *Studii* cit., parte II, cap. III.

elettromotrice del Volta ; e tali del pari le avrei conseguite cogli strumenti d' induzione. Ai quali ho preferito la prima, perchè portandosi da presso al capo i reofori, stimava più cauta una meno precipitosa successione di elettrici commovimenti. Le sopraccennate afonie (che vengono talora in seguito d' angine delle fauci anco lievi) dopo lunga durata cedere si veggono a scuotimenti momentanei fisici o morali gagliardi; e una di assai ribelle ad altri espedienti io ho subitamente guarito con gargarismi di vino. In ciò codeste afonie si scostano dalle comuni paralisi di movimento, avvegnachè queste, circoscritte pure alle fibre de'minori nervi e de'muscoli, non isvaniscano che adagio adagio e dopo lunghissima cura. Pertanto se a quelle si possono con eguale utilità opporre le correnti immediate o d'induzione, non è il medesimo nelle ultime, nelle quali con azioni simili alle fisiologiche gli organi del movimento si deggiono rimettere nelle attitudini della salute. Non è il caso di svegliare, per mezzo di veementissime passeggiere impressioni, dormienti facoltà; ma di ristabilire a poco a poco nelle parti impotenti l' ordinario esercizio delle funzioni ; di richiamare il sangue, il calore, la nutrizione ; d' agevolare i trasporti delle impressioni dall' una all' altra delle nervee estremità ; di mantenere i muscoli suscettivi di risentirle e contrarsi per esse. Mediante le correnti interrotte, mosse dalle pile del Volta, io voglio nelle paralisi imitare il consueto esercizio delle forze nervee, cui le elettriche son molto affini ; alternare coll' azione il riposo : lasciare modo e tempo alla reazione che tolga il mutamento indotto dall' elettricità nelle fibre, come vien tolto quello delle impressioni procedenti dall' esercizio della volontà. In tal guisa sono riuscito a guarire paralisie locali de' muscoli estensori limitate alle mani e alle dita. Non si vincono queste sì agevolmente come quelle del volto e le afonie ; ma l' elettricità è anco per esse il più efficace rimedio.

Un signore perdette d' improvviso la potenza di estendere la mano sinistra. Questa rimanevagli flessa sull' avambraccio e per isforzo qualsiasi di volontà non riuscivagli d' innalzarla. Moveva peraltro liberamente le dita e le loro falangi. Era probabilmente una paralisia reumatica de'muscoli radiali e del nervo che vi si distribuisce ; i centri non avevano parte a produrla. Ei tentò pochi giorni le correnti elettriche, ma stancatosene, e lasciata ogni cura, visse e vive ancora sano, tranne la perdita dei sopraccennati movimenti volontarii.

Invece una donna inferma per la medesima impotenza riacquistò i perduti movimenti dopo una cura elettrica, proseguita quattro settimane per mezzo delle correnti immediate, interrotte. Ella riceveva parecchie centinaia di scosse

ogni dì sul dorso dell' avambraccio lungo il nervo radiale e i muscoli estensori, ed è uscita dall'ospedale dopo aver riguadagnata l'attitudine a tutti gli esercizii muscolari delle mani.

Un' altra donna venne dal di fuori a farsi elettrizzare in ospedale pella stessa infermità. La paralisi circoscritta agli estensori della mano destra riusciva a questa infelice una sventura indicibile, impedendole il lavoro onde procacciavasi il vitto. Riceveva 500 scosserelle tutti i giorni, essendo il reoforo, spettante allo zinco, applicato alla regione del muscolo supinatore breve, e l' altro tre o quattro dita trasverse più sotto, al dorso dell' avambraccio o sui muscoli interossei al dorso della mano; e la prima settimana già notavasi qualche miglioramento, e nella terza riacquistata l' azione volontaria dei muscoli ch' erano stati per più mesi impotenti. Si continuarono le scosse fino al compimento del mese, dopo il quale questa misera, benedicendo all'elettricità, riprese i suoi faticosi esercizii, e vi dura ancora da molto tempo senza traccia della passata malattia. In tutti e due questi casi trovai naturale la contrattilità elettromuscolare.

Dietro tali e tante riuscite di questo metodo delle correnti immediate, interrotte contro le paralisie, non è maraviglia ch' io lo preferisca ad ogni altro in analoghe circostanze. Il caso terzo narrato nelle mie lezioni cliniche *sopra quattro differenti paralisie* (1), ebbe esso pure felice terminazione. L' immobilità delle gambe, onde il paziente dovea rimanersene a letto, venne tolta dalla cura elettrica; ed egli, portatovi per impotenza, uscì dall' ospedale riguadagnato l' uso di esse. Sul quarto caso (2) (*atrofia muscolare*) non può ancora pronunziarsi giudizio. Le applicazioni elettriche si seguitano tuttavia, e forse per lòro virtù non si estese il morbo; anzi certamente i muscoletti delle eminenze tenarie ripresero un poco di nutrizione, e gli estensori delle dita e gl' interossei e i lombricali un poco di forza, perchè si vede diminuita la flessione di quelle e delle falangi loro. Alla elettroterapia dell' ospedale altri sono presentemente sottomessi. Per paraplegia un vecchio, qui trasferitosi dalla provincia del Polesine, già prossimo a guarigione; e un militare ogni giorno trasportatovi ad elettrizzarsi che può oggi condursi col solo ajuto del bastone. L' infermo del Polesine, pella torpidità propria della vecchiaia, troppo debolmente scuotevasi nei giorni in cui per iscarsezza di sale o per ossidazione degli elementi la corona elettro motrice

(1) *Giornale veneto di scienze mediche*, Serie III, T. I. Venezia 1864.
(2) Ivi.

del Volta avea poca forza. Allora io l' accresceva introducendo sotto la cute un ago comunicante coll' estremità di un reoforo, oppure le sostituiva la macchina magnetoelettrica. Un ordigno non esclude l' altro. Ho avvertito nei pubblicati miei studii potersi la macchina magnetoelettrica, pella sua molta energia utilmente applicare alla cura di paralitici assai torpidi alle azioni elettriche. Se io preferisco al rapido seguito di scosse delle macchine rotatorie magneto elettriche le più lunghe e misurate intermittenze delle correnti immediate, non pretermetto l'uso di quelle allorchè per altri riguardi se ne può avere tale profitto che compensi qualche disavantaggio. Anche il Garratt (1) autore di un importante libro intorno alle applicazioni della elettricità alla medicina, avvicendando le correnti immediate colle indotte, vinse una paralisia saturnina ond' erano massimamente presi i muscoli estensori dell' avambraccio.

Non bisogna troppo preoccuparsi della qualità degli ordegni onde svolgesi l'elettricità. Gli effetti di questa sui corpi animali e la natura degli sconcerti, pei quali si pensa a giovarsene, sono i cardini della elettro terapia, dalla cui conoscenza dee partire anche la scelta della forza e delle maniere varie di applicazione, le quali torna più o meno agevole di conseguire per opera di qualunque ingegno idoneo a porre in azione le correnti elettriche. Nel vecchio paralitico, di cui qui tengo parola, oltre la paraplegia notavasi una cifosi nelle spine delle prime vertebre dorsali. Ad arrestarla ho fatto applicare ai loro lati due ferri roventi, e tenere aperte le piaghe longitudinali che derivarono dalla caduta delle escare. Pure i membri inferiori non riacquistavano il movimento, e il merito di questa maravigliosa cura devesi alla elettricità che per varii mesi venne usata, qualche volta mediante la macchina magnetoelettrica, ma preferendo d'ordinario una corona elettromotrice del Volta, composta di 110 piccoli elementi, della quale il reoforo del polo zinco era appoggiato alle apofisi spinose della cervice, e l' altro reoforo pescava con una estremità in un bacino d' acqua calda dove l' infermo teneva immersi i suoi piedi. Coll' altra estremità di questo reoforo chiudendosi il circolo, tutti i giorni 300 scosserelle si davano ad ognuno dei due membri paralitici. Ei non poteva muoverli nel letto, e meno sostenere con essi il corpo suo, ma ora con un bastone cammina nelle infermerie, e ascende e discende le scale appoggiandosi un poco al braccio altrui. Continuerò ad elettriz-

(1) *Electro-physiology and Electro-terapeutics ; showing the Best Methods for the medical Uses of Electricity ; by Alfred C. Garratt* etc. Boston 1860, p. 540.

zarlo fin verso la primavera, colla sicurezza che in tal guisa più non gli torneranno necessarii gli appoggi, e la guarigione potrà dirsi pienissima.

Col ferro infuocato mirai soltanto ad arrestare l' alterazione ossea, non a vincere la paralisi che non cedette a quel mezzo, perchè derivava almeno in gran parte da altra condizione morbosa. Vediamo vizii strumentali della teca senza paraplegie e, non ostante la permanenza di essi, queste risanate dalle correnti elettriche. Con soverchio precipizio s' inferiscono dagli alteramenti materiali quelli della funzione, e giova sempre, rispetto alle paralisi, avere dinanzi la mente che se i primi non si possono togliere, si può agire sulle fibre nerveomuscolari da cui derivano i movimenti, renderle più idonee alla propria funzione onde un tenue impulso basti a provocarla ; tenue impulso dall' ostacolo meccanico conceduto ; insufficiente pria che il mezzo curativo avesse accresciuta l' eccitabilità nerveomuscolare, o tolto lo stato di torpidezza per la quale più che pel grossolano vizio di struttura mancavano le azioni vitali.

Non fo pronostico egualmente sicuro per un fanciullo, che io curo presentemente nella stessa foggia, e che sollevato da terra da due uomini tiene le gambe penzoloni senza poterle agitare, o con esse appoggiate sul suolo sostenere il proprio tronco. Dura la sensibilità, ma i muscoli impotenti, segnatamente gli estensori, poco si contraggono pelle impressioni elettriche. A stento valgono ad eccitarli le più forti correnti d' induzione ; meglio operano le immediate, mosse da' consueti miei ordigni quando un reoforo finisce con pennelli metallici applicati alla cute bagnata sopra i muscoli estensori. Il fanciullo di corto intelletto, e per questo e per l'età sua poco tollerante della cura, che gli cagiona dolore, noja e spaventi, oppone egli pure non lievi ostacoli alla felice riuscita (1). È ignota la causa di questa paraplegia, come di quella di un dozzinante che il mio collega dott. Ziliotto, medico primario, manda ogni giorno nelle mie sale a ricevere le scosse elettriche. La paralisi in tutti e due i casi progredì lentamente fino alla compiuta perdita dell' uso de' membri inferiori. Sono paralisi progressive, o, come alcuni le chiamano, paraplegie essenziali, perciocchè, tranne la perdita del movimento, non si notano preternaturali fenomeni. Ma quella, se non venga acconciamente combattuta, perturbansi le escrezioni della vescica e del retto intestino e dai membri inferiori avanza ai superiori, e impedita fino

(1) Ottenuto qualche miglioramento, cioè movendo egli assai più speditamente che innanzi la cura i membri inferiori nel letto, volle tornare (marzo 1865) alla propria casa.

l' azione de' muscoli destinati al respiro, ne segue più o meno presto la morte. Ciò conduce a supporre un' offesa della midolla spinale (di cui per altro il più delle volte i cadaveri non mostrano traccia), o delle radici nervee, o de' loro tronchi, sembrando assai più verosimile la prima. Perchè col taglio de' cordoni anteriori della stessa midolla accadono le medesime impotenze proprie di tali paraplegie, e perchè non pare probabile che tanti nervi del movimento ammalino tutti nel medesimo tempo e nella medesima guisa. Che che sia per altro di ciò, il morbo de' nervi di moto o della midolla non si disasconde mediante le più accurate indagini della loro compage; la perdita del movimento è l' ultimo fatto cui quelle possono giungere, e non si arresta, giusta le mie osservazioni, che per opera della elettricità bene applicata. Così ho guarito parecchie paraplegie, e altrimenti ne ho vedute finire sinistramente. Alla prima categoria appartiene il malato dozzinante indirizzatomi dal dott. Ziliotto. Esso riguadagnò molta forza ne' membri inferiori dopo la cura elettrica, onde appoggiato alle braccia altrui li porta innanzi speditamente e dà speranza di francarsi pure di quelle. Ora dunque sono in cura all' ospedale tre infermi di paraplegia, pei quali uso la corona elettromotrice, e uno d' atrofia muscolare in cui per lo più preferisco la macchina magneto elettrica di rotazione. Non reputo superfluo di riferire alcuni fenomeni che mi avvenne di osservare, facendo porgere a questi infermi l' elettricità.

Il dì 28 novembre 1864, i famigli dell' ospedale, applicandola ai paralitici sopraccennati, mi chiamarono, perchè vedevano deboli le scosse, provocate dalle consuete corone di tazze del Volta. In un atto d' impazienza trovando i bicchierini bagnati, le piastre ossidate, toccai senza avvedermene il rame di un elemento, e con mia sorpresa ne risentii una scossa. Dubitava che qualche altra parte del mio corpo fosse in comunicazione collo zinco dell' ultimo elemento (erano gli elementi 110); ma le più accurate indagini non mi condussero a questo risultamento. Ripetuto il tocco del rame, o immerso il dito nell' acqua del bicchierino al rame attenente, in un caso e nell' altro i muscoli della mia mano si contrassero, quantunque accuratamente io mi allontanassi dallo strumento, al fine di non poter avere alcuna comunicazione col polo zinco, dal quale usciva un reoforo che toccava la tavola. Mediante la macchina magneto faradica descritta nel volume V, serie III de' nostri Atti si ottenne il medesimo effetto comunicando un polo con una sola parte del corpo e l' altro col terreno. Posti gli eccitatori nella mano di due uomini non uniti tra loro che dalla macchina

stessa e dal pavimento, ambidue riceveano la scossa allorchè si facea girare l'armatura intorno alla calamita di questo strumento. Il terreno chiudeva il circolo anche per oltre un metro di lunghezza. Con 110 coppie quadrilatere di rame e zinco della corona di tazze, essendo bagnata la sola superficie di 990^{mm} d' ogni elemento da un liquido fornito di non molta chimica azione, cioè acqua marina avvalorata da sale comune, vedeva il bagliore elettrico quando toccavasi l' ultimo elemento coll' estremità di un reoforo, del quale l' altra estremità stava applicata al mio sopracciglio, essendo io distante tre metri dall' altro polo comunicante pel secondo reoforo col suolo. Il suolo adunque per la lunghezza di tre metri compieva il circolo ; e l' elettricità svolta dalla corona di tazze dopo sì lungo corso bastava a destare la precitata sensazione nel mio occhio. Non ricevevamo la scossa nè io legato ad un polo, nè l' uomo cui affidava l' eccitatore comunicante coll' altro, avendo uno di noi le calze di lana asciutte o le scarpe di gomma.

Per riceverla bisognava che chi era isolato ne' piedi toccasse coll' altra mano (tenendo in una il reoforo) il terreno, il quale lasciava scorrere l' elettricità ; ma di qualche parte conduttrice aveva d' uopo a compiere il circolo.

Gli olii (che si possono dire veri (1) coibenti) distesi sul suolo gli tolgono la facoltà conduttrice, e più non compariscono i fenomeni sopraccennati. La pasta de' pavimenti usata in Venezia col nome di *terrazzo* e gli scaglioni stessi di marmo servono a compiere il circolo. Legato un polo col pavimento, da pochi mesi costrutto d'una stanza, non coperto d'olio, mi recai in una contigua, in cui questo era disteso su quello, e tenendo in mano l'altro reoforo legato coll'altro polo non riceveva le consuete scosse pell'azione dell' ingegno rotatorio dello strumento faradico. Per altro, ponendo sotto ai miei piedi un canovaccio bagnato, non mancavano le contrazioni muscolari. Dunque l' azione elettrica si esercitava per lungo spazio sotto lo strato coibente, e bastava che il canovaccio bagnato lo togliesse o diradasse all' altro elettrodo. Questi esperimenti mi rappresentarono all' ospedale e nella mia casa ciò che si fa pe' telegrafi, approfondando nel suolo gli elettrodi posti da un immenso tratto di esso in comunicazione.

Una giunta dell' Istituto lombardo deve pubblicare la relazione d' esperienze intraprese dietro la partecipazione del chiariss. Magrini che « una pila isolata

(1) *L' identità del fluido elettrico col così detto fluido galvanico,* Memoria pubblicata da Pietro Configliacchi. Pavia 1814, p. 49, Nota (0).

» avente i poli in comunicazione con fili di rame lunghissimi, non congiunti in » alcun punto fra loro e sospesi nell'aria, eccitava e manteneva in essi correnti » costanti. Il prof. Belli riconosceva e riconfermava i fenomeni, ma non ammet- » teva l' interpretazione del prof. Magrini, sospettando che i poli ov' erano fer- » mati i fili potessero fare l' ufficio di propagatori del moto elettrico, e che per- » ciò non avessero luogo correnti a circuito aperto (1). » Il Wheatstone, il Mossotti, il Matteucci, il De la Rive si occuparono di queste ricerche, sulle quali io non mi fermo che al solo scopo d' applicarle alla medicina. Trovai utile e comodo in qualche caso d' operare apparentemente con un polo, mettendo l' altro in comunicazione col terreno. Da questo l'elettricità pei piedi dell'infermo agisce sulla parte, cui si applica il reoforo, che può guidarvi le correnti interrotte o continue onde sottoporla alle scosse più o meno seguite, ovvero ai circoli, conforme gli strumenti e i modi usati nell' elettrizzare, i quali deggiono rispondere all' esigenze delle varie malattie. Giova, per es., nella fredda stagione scoprire e bagnare meno che si possa i malati, gioverebbe sottrarre allo sguardo de' fanciulli e de'timidi lo strumento elettromotore, e ciò può conseguirsi in questa guisa più agevolmente mediante un solo reoforo, applicato all'una o all'altra parte del corpo, sia che vogliasi dare le scosse, sia pure che avessero a provocarsi i bagliori, i sapori, o altri effetti delle correnti elettriche.

Dissi poco sopra e altrove (2); lo replico ancora (tanto io stimo grave l' avvertimento!) dinanzi a questo illustre consesso: secondo la natura del male e la parte ammorbata doversi variare le maniere di porgere l' elettricità e dare ora all' uno ora all' altro degl' ingegni che la somministrano la debita preferenza. Non è tuttavia questo principio adottato da molti, che delle sole macchine d' induzione a curare i morbi si valgono. Viene anzi scritto da uno di essi (il medesimo che patrocinò il sopraccennato errore sulla contrattilità elettro muscolare) non potersi scegliere uno strumento più di quello a corona di tazze (3) *inadatto alla rapidità con cui debbono farsi le operazioni elettroterapiche onde perdere il minor tempo possibile.* L' autore parla di *rapidità*, non di utilità, sicchè anche per questo solo rispetto torna cadevole l' opposizione. Al *cito* e al *jucunde* va innanzi il *tuto* del medico romano, cioè alla *rapidità* delle applicazioni la loro sanatrice efficacia. Ma il Marianini, lo Zantedeschi (4), il Magrini

(1) *Atti del R. Istituto lombardo*, V. III, p. 258, Milano 1863.

(2) *Lezioni* cit. *sopra quattro differenti paralisie* ecc., l. c.

(3) *Bibl.* cit., vol. cit., p. 61.

(4) *Trattato di fisica elementare.* Venezia 1845, V. VIII, P. II, pag. 505-506.

e altri accuratissimi elettrizzatori trovarono agl' infermi accomodatissima la corona di tazze, onde tante si conseguivano e maravigliose guarigioni. Chi tuttavia si peritasse venga allo spedale di Venezia, e imparerà quanto facilmente e rapidamente gl'infermieri da sè soli montino e smontino quest' ordigno, e diano migliaja di scosse ogni giorno colla celerità d' intermittenze proporzionata a' differenti bisogni dei malati. La preferenza che nelle paralisi merita per ordinario la corona di tazze non esclude gli altri strumenti elettrici in altre fatte di morbi. Più efficace di quella essermi risultata la macchina del Duchenne magneto elettrica contro una nevralgia, e doverlasi anteporre nelle asfissie, e alcune volte nelle ostinate nevrosi, ho già avvertito ne' precitati miei Studii (1). Riferisco ora un caso, degno per molte circostanze di storia, il quale soltanto con quel mezzo potè riuscire a buon fine.

In decembre del 1859 una ragazzetta d' anni 9, di temperamento nerveo linfatico, non molto robusta, incontrò tosse asciutta, che lasciavale qualche ora di tregua. I colpi in gennajo se ne resero più frequenti e pressochè continui, fino all' ora del sonno, sempre tranquillo, nella sua lunga, naturale durata. La mattina veguente quelli ricomparivano e cessavano al momento del notturno riposo; tornati per 20 giorni inutili i farmachi ammollienti e purgativi, la belladonna, la morfina, l' idroferrocianato di chinina. Si usò quest' ultimo allorchè la tosse non più la mattina, ma incominciò a riprodursi alle due pomeridiane. I senapismi alle ultime coste sinistre la vincevano fino all'ora medesima dell' indomani, laonde sperai che una esterna irritazione più permanente potesse diradicarla, aprendo in quel luogo un vescicante. Nel giorno immediatamente successivo a tale rimedio la fanciulla era guarita. Le durò pienissima la salute nove interi mesi; ai 19 dicembre 1860 tornò la tosse con suoni inusitati. Più tosto che tosse era, non saprei dire, se urlo o latrato strepitosissimo, onde i passanti si fermavano ad udirlo, e la misera giovanetta dovea rimanersi staccata da ogni compagnevole intertenimento. Il ghiaccio tenuto in bocca arrecavale momentanea calma, nessuna parecchi sedativi medicamenti; l' oppio, lo zinco, l' atropina, spinta fino a turbare le facoltà mentali; nessuna il solfato di chinino, nessuna il vescicante che nella precedente fase del morbo avea giovato. Intermittenze vi furono, ma brevi e spontanee, e dopo un anno d' infruttuosi tentativi pensai di sperimentare l' elettricità. Nel dicembre 1861, coll' in-

(1) Parte II, cap. III; e parte III, cap. I.

tendimento di slegare la ritmica serie de' morbosi suoni, d' interromperne la successione ho preferito l' ingegno magnetoelettrico, la cui traversa, girando intorno la calamita, porge gagliarde succussioni seguitantisi più o meno rapidamente conforme la rotazione. L' effetto rispose subitamente, la parafonia scomparve fino alla mattina appresso, e ritornò coll' usata forza destandosi la fanciulla. Allora nuova applicazione e nuovo immediato benefizio sino all' indomani. Stava un reoforo alla nuca e l' altro sulla prominenza del collo formata dall'organo della voce e, operando la macchina, questo veniva fortemente scosso; e sotto le gagliarde contrazioni ond' erano istantaneamente turbati ed impediti i morbosi suoni ne cessava issofatto la continuazione. Avendo così trovato il mezzo d' interromperla, se non d' impedire la recidiva, erasi cangiata la sorte della fanciulla, il morbo suo tramutato in un disagio, nel bisogno per pochi istanti della prodigiosa macchina, che le ridonava 24 ore di pienissima salute. Il sagace di lei genitore, quando io o i miei ajuti non potevamo immantinente soccorrerla, lo faceva egli stesso, e tentava colla più accorta diligenza di prevenire il primo suono della parafonia, il quale per altro venne sempre mandato fuori, allo svegliarsi dell' ammalata più presto che non si adattassero i reofori o incominciasse a girare il manubrio della macchina.

Ho voluto eziandio nelle più acconcie guise cercare che l' elettricità lasciasse nella compage organica una durevole impressione; per cui, cessato il sonno, la parafonia non risorgesse.

I miei sperimenti (1) posero fuori di dubbio che le correnti continue, o circoli elettrici, valgono a ciò; e siccome non possono darle gli strumenti comuni d' induzione mi giovai della corona di tazze; allestendone (2) due, acciocchè una ripigliasse, a circolo aperto, vigore, finchè questo stava chiuso nell' altra. Si continuò una settimana, ogni sera prima del riposo, alternando l' azione di queste corone di tazze di due in due minuti, per 4, 16, 18 e 30; successivamente crescendo la durata dei circoli quotidiani, e tenendo sempre i reofori ne' luoghi sopraccennati. Non si raggiunse il desiderato intento; destandosi, come per lo innanzi, la povera fanciulla agitata dalla parafonia, bisognava liberarnela colla macchina magnetoelettrica. Ho preveduto che sostituirle l' azione delle correnti immediate sarebbe stato impossibile, perchè alla corona di tazze e altri ordigni

(1) *Studii* cit., parte I, cap. II.
(2) Ivi, parte II, cap. V.

che le svolgono manca l' attitudine di porgere quella rapida successione di scuotimenti onde dovea interrompersi la non meno rapida successione di morbosi suoni. Di che mi procacciai due prove sperimentali, l' una elettrizzando a forti scosse l' inferma mediante la corona di tazze, le quali non giovarono in alcuna guisa a troncare i morbosi suoni; l'altra sostituendole una macchina elettromagnetica, che non fu meno pronta a interromperli della magnetoelettrica, avvegnachè a tutti e due questi strumenti sia comune la facoltà di dare una velocissima sequenza di gagliardi scuotimenti, della quale non sono capaci le ordinarie corone di tazze. Le correnti della prima e quelle della seconda spirale delle macchine magnetoelettriche ed elettromagnetiche toglievano con eguale prontezza la parafonia; sicchè anco questo nuovo fatto rinforza ciò che il Becquerel ed io (1) difendemmo contro il Duchenne sulla identità di effetti che puossi ottenere con l' uno o l'altro ordine di correnti, negando la differenza cui quest' ultimo appoggia alcuni principii direttivi la cura delle umane infermità.

Sessantaquattro giorni la parafonia si è ripetuta, osservandosene per altro diminuire progressivamente la forza e crescere la facilità a cessare sotto l'azione elettrica. Dopo due mesi da che se ne avea incominciato l' uso bastava un' istantanea impressione della elettricità; l' albero che porta la ruota dentata della macchina magnetoelettrica incominciava appena a girare e il sintoma era svanito. Il morbo adunque per tale espediente volgeva al suo termine, ed aspettavasi da un dì all' altro che la fanciulla si sarebbe destata senza quell' importuno fenomeno; quando, fattala per diporto recarsi nella vicina Treviso, ella si svegliò effettualmente ai 24 febbrajo 1862 (non saprei se per naturale procedimento della guarigione o per opera eziandio della mutazione di luogo) libera della parafonia, più non avendo bisogno della elettricità. Nel 1864 il male ricomparve, ma fu subito vinto col metodo stesso ch' era riuscito la prima volta, e la gentile ragazza, cui non ancora incominciarono a sgorgare i mensuali tributi, vive sana e vispa da allora, passato appena il 14.° anno di età.

Si danno poi casi ne' quali e le correnti immediate e le indotte possono con pari facilità arrecare la guarigione. Tali le amenorree: intorno cui per altro non basta la pratica conoscenza che l' elettricità restituì talora alle femmine i mensuali tributi; e' bisogna indagare le cagioni di codesta mancanza, e in qual guisa e contro quali di esse operi il rimedio. D' ordinario; vinto il morbo o superato

(1) *Studii* cit., parte I, cap. VI.

l' ostacolo onde le mensuali purghe cessarono; queste si riproducono, ma rimossa pure la causa, talvolta continua l' amenorrea per inerzia o locale atonia degli organi. Solo in simili circostanze le correnti elettriche applicate al ventre e alle parti genitali riuscirono emmenagoghi spedienti di pronta ed efficace virtù. L' Althaus, nella sua sapiente opera : *L'elettricità in medicina* (1), afferma per propria esperienza, che se quel mezzo non riesce infallibile contro l' amenorrea, è per altro fra' migliori di cui possa valersi l' arte sanatrice. « *Es ist ganz richtig, dass die Elektricität in Fällen von Amenorrhoe ohne Strukturveränderungen in den Eierstöcken und dem Uterus kein unfehlbares Heilmittel ist. Ich bin aber fest davon ueberzeigt, dass sie eines der werthvollsten Mittel gegen dieses Leiden ist, welche uns ueberhaupt zu Gebote stehen.*

L' Althaus partigiano dell' elettricità indotta conseguì l' intento per mezzo di questa, e io con eguale prontezza per mezzo delle correnti immediate. E l'una e le altre valgono a sollecitare gli organi genitali muliebri alle consuete loro funzioni.

Ad una giovane di 22 anni da due e mezzo mancava la mestruazione; e le turbavano da allora la salute indisposizioni delle intestine, dolori di capo e alcune volte convulsioni. Venuta in ospedale il 14 maggio 1862 io la trovai di buona complessione e di temperamento sanguigno, e non potei discoprire un materiale alteramento generatore dell' amenorrea. A toglierla riuscirono inefficaci l' aloe e le medicine ferruginose associate con farmachi, quale l' assafetida, idonei a riordinare le azioni nervee, e più tardi co' bagni d' acqua marina. Anzi nel corso di questa cura sopravvennero in agosto angina delle fauci e bronchitide con emoptoe che, mediante appropriati espedienti, si vinsero in quattro settimane, continuandosi poi decozioni di fuco crispo e latte e pillole d' estratto di cicuta ed aloe. Non ricomparendo le purghe uterine in settembre usai le scosse elettriche col polo zinco operante sulle vertebre lombari e col polo rame sull' addome, o nell' atrio della vagina per mezzo d' una striscia di piombo introdottavi, circondata di tela nell'estremità opposta all'altra legata col polo sopraccennato. Trecento scosserelle ogni giorno; e dopo il sesto incominciarono a fluire le purghe uterine e proseguirono regolarmente ogni mese.

Durava pure da due anni l' amenorrea ad una giovanetta clorotica, la quale

(1) *Die Elekricität in der Medizin.* Berlin 1860. Ne ho parlato ne' vol. 15 e 16, serie II, del *Giornale veneto di scienze mediche.*

entrò nelle mie sale il 24 luglio dello stesso anno 1862. I bagni d' acqua marina e le interne medicine ferrigne (pillole ed acque minerali di questa specie) le fecero riacquistare nutrizione e buona tinta, non per altro le mensuali purgagioni, state sempre prima di tale morbo conformi a natura. Più rapidi furono in questo caso i buoni effetti dell' elettricità. Come nell' altro, e nella stessa guisa, 300 scosse il primo giorno, il secondo e il terzo ; 600 il quarto nel quale comparvero i mestrui e poi cessarono. L' inferma reputandosi guarita, volle uscire dall' ospedale il 25 settembre ; e lo era veramente, perchè il mese appresso venne ad annunciare le purghe esserle tornate al tempo debito in naturale quantità. Se nelle differenti congiunture non sempre, come ho dimostrato, si possono usare con eguale riuscita le varie sorgenti di elettricità ; ma dagli ordigni che la svolgono e dalle maniere della sua applicazione può dipendere il buon esito delle cure; torna evidente la difficoltà di promuovere le applicazioni del fluido elettrico alla medicina. Deve necessariamente scarseggiare il numero de' medici i quali alla clinica esperienza, fecondata da ingegno maturo e profondo, associno vaste conoscenze anatomiche e fisiologiche, chimiche e fisiche, attenenti all' elettricità.

(Presentata il 22 *dicembre* 1864.)

APPENDICE

Ai 24 marzo 1865 fui chiamato a consultare per una ragazzetta di 9 anni, gracile, di temperamento linfaticonerveo, assai molestata da una parafonia o specie di tosse, i cui colpi succedevansi con tale rapidità, che alla povera inferma venivano impediti e la parola e pressochè tutti gli esercizii corporei. Non erane tanto fragoroso il suono quanto nella parafonia, di cui ho narrata la storia, ma per le frequenti spasmodiche contrazioni del diaframma generatrici di quello, e per le agitazioni convulsive de' membri superiori ed inferiori che accompagnavanle, destavasi negli astanti penosissima compassione. Un morbo simile con associazione di vermini e irritamento nelle intestine avevala colta e tormentata a lungo nell'anno scorso, ma da più mesi, dietro acconci espedienti dal coltissimo medico curante dottor Cesare Sabbadini prescritti, era scomparso. Ritornato senza conosciuta cagione, esso questa volta durava da parecchie settimane colle stesse parvenze addominali; onde fu statuita l'interna medicazione, riuscita allora proficua e adesso inefficace. Il lungo intervallo di calma perfetta, la recidiva perseverante, in onta a validissimi argomenti antelmintici, nervini e riordinatori delle funzioni intestinali, ci persuasero lo strano fenomeno aver origine da uno speciale disordine nerveo; e quello del tubo esserne soltanto causa provocatrice. Alla successione morbosa di suoni, alla strana suscettività, onde o per lievissime preternaturali impressioni o fors' anco per le comuni, si destavano tanti insoliti movimenti, statuimmo di opporre il fluido elettrico. Sono le nevrosi morbi così mutabili, di così recondita natura, così facili a svanire e ricomparire; così obbedienti ad alcuni soccorsi e inobbedienti ad altri di quasi identica azione, che possono resistere alle pile e cedere alle macchine d'induzione, o viceversa, sicchè conviene in essi sperimentare le une e, non traendone buon effetto, le altre. Proposi la prima prova colla magnetoelettrica dei fratelli Breton (di cui io ne aveva per caso una vicino all' abitazione di questa inferma), posciachè la gagliarda

azione di tali specie d' ordegni, pronti sempre a dare rapide seguenze di fortissime scosse, mi paresse più accomodata che quella delle correnti, ch' io chiamo immediate; cioè delle pile; a interrompere il nervoso disordine fattosi abituale; e collo strumento magnetoelettrico del Duchenne avessi ottenuta la narratavi guarigione della parafonia, e per suo mezzo negli anni addietro (1) di gravi nevralgie.

Applicato un reoforo alla nuca della ragazzina, pigliai io stesso con una mano il secondo e, mentre si svolgevano le correnti elettriche, facendo girare la traversa attorno la calamita, io tenea l' altra mano sull'epigastrio della fanciulla. Così tutti e due (medico consulente e ammalata) risentivamo le scosse, e poteva io medesimo valutarne la forza. La tosse a un tratto cangiò tuono, e questo subitaneo effetto m' infuse animo e maggiore speranza. Portai tutta la corrente sull' inferma, togliendomi dal circolo, col mettere sull' epigastrio di essa il secondo reoforo, e la guarigione fu nel medesimo istante conseguita. Non più tosse, non più involontarii moti dei membri; intera calma per 26 ore. Si continuò l' interno uso de' fiori di zinco fin dal principio del morbo amministrati al fine di correggere la nervea suscettività. Ai 25 ricominciarono alcuni colpi di tosse con piccoli moti convulsi, poi sonno tranquillo e ne' dì successivi qualche minaccia di recidiva. L' egregio dott. Sabbadini usò ancora tre volte la piccola macchina elettromagnetica del Duchenne, facendo le comunicazioni ne' luoghi stessi da me prescelti il primo giorno, e sempre con eguale mirabile effetto. La tosse cessò immediatamente e, da circa un mese, nè quella nè alcun altro sintomo lascia dubbio che sia la ragazzina compiutamente restituita in sanità.

In questi due casi di parafonie, o tossi convulse che dire si vogliano, mutavasi la direzione delle correnti. Fissata ne' precitati miei *Studii*, quella che meglio si addice a combattere la paralisia, nessuna precisa regola, soggiunsi (2), può essere statuita in questi morbi che tutti hanno un carattere proprio, e spesse fiate stranissimo; si può sperimentare in qualunque senso la corrente e non riuscendo in uno tentarla nell' opposto. Vale pella direzione delle correnti ciò che ho detto in questa memoria sulla scelta degli strumenti. Si danno casi nei quali uno all' altro dev' essere preferito; e confido d' averli determinati; ma ciò non toglie che si possa giungere talora alla meta anche per la via più lunga e

(1) *Studii premiati.* Parte II, capo III; parte III, capo I.
(2) Id. Parte III, cap. III.

difficile. Tuttavia fra' varii metodi giova sempre eleggere il più proficuo e consentaneo a' principii scientifici. Perchè deve alla fin fine accadere quanto la scienza ha preveduto, voglio dire, in alcuni casi il manchevole effetto del rimedio non acconciamente applicato. Ma il signor Duchenne (1), avendo principalmente esperimentato sui nervi mediano e popliteo interno ed esterno, afferma che nessuna delle due correnti diretta od inversa opera in un modo speciale sulla sensibilità o sulla contrattilità, ond' egli non attribuisce importanza alla direzione del fluido elettrico nella continuità de' nervi paralitici. Nel manuale di elettroterapia (2), uscito in luce l' anno scorso a Milano, non si difendono le dottrine italiane rappresentanti le osservazioni del Marianini, del Nobili, del Magrini, e mie; ma si ripetono con asseveranza le sentenze del Duchenne, cui il *Manuale* venne dedicato, conchiudendo « che la direzione della corrente è di nessuna importanza; che le correnti in qualsiasi grado di vitalità del nervo si comportano sempre nella stessa maniera » (3). Queste illazioni sono smentite dagli effetti conosciuti della elettricità operante sulla materia organica ed inorganica. È evidente una più gagliarda impulsione data da quella alle particelle di questa verso il polo negativo; passando la corrente fra due palle di ferro perde più in peso la positiva che la negativa. Al polo positivo si raccolgono l' ossigeno e gli acidi; al negativo l' idrogene e gli alcali; in tanta differenza d' azione dell' un polo e dell' altro nel regno inorganico, saranno eguali i loro effetti sopra l' organico? Tacendo delle scosse o delle sensazioni che in alcuni stati della forza vitale si osservarono nelle rane secondo la direzione delle correnti aprendosi o chiudendosi il circolo, su di che con molto onore della patria sperimentarono i più illustri fisici italiani, ho io medesimo veduto nell' uomo che quando la corrente diretta seguiva il corso del nervo esterno radiale si contraevano i muscoli estensori delle dita, i quali restavano immobili compiendosi la corrente inversa.

A notare tale differenza (4) è necessario valersi di debolissime correnti mosse da una, due o al più tre coppie della corona di tazze ne' modi da me già de-

(1) *De l' électrisation localisée.* 2 édition. Paris, 1861, p. 104, 106.

(2) Non mancherò di esporne sinceramente, secondo il mio parere, i pregi e difetti nella seconda relazione sui più recenti studii elettrofisiologici e le loro applicazioni alla medicina, che mi propongo di presentare quest' anno al veneto Istituto. La prima mia relazione è pubblicata nel T. V, Serie III degli *Atti dell' I. R. Istituto veneto.*

(3) Op. cit., p. 165.

(4) *Studii* citati, Parte I, Cap. IV e V.

scritti. Se il Duchenne non giunse a vederla nell' uomo, io non saprei additarne con sicurezza il perchè. Forse applicò egli troppo forti correnti, forse a riuscire nella prova vale meglio dirigerla sul nervo esterno radiale, come io soglio fare, che sul mediano o sul popliteo interno ed esterno da lui preferiti. Che che sia peraltro di ciò, anco di recente ho ripetuta l' osservazione sopra un uomo preso da impotenza de' muscoli estensori della mano senza offesa dei centri nervei. Nelle paralisie di senso e di moto io mi prefiggo, come ho detto, d' imitare mediante le correnti interrotte il consueto esercizio delle forze nervee e di alternare il riposo coll' azione.

Nelle funzioni dei sensi un movimento molecolare, un transito qualsiasi di materia imponderabile, o una vibrazione delle particelle si compie dall' estremità verso i centri; e da questi verso quelle nei movimenti volontarii. Nelle paralisie di senso io dirigo quindi le correnti in modo che sia verso i centri il maggiore impulso alle fibre nervee, applico cioè verso i primi il polo negativo, e il polo positivo verso le estremità. Preferisco invece le scosse colle correnti dirette o discendenti nelle paralisi di movimento. Per mezzo delle correnti dirette il prof. Magrini provocò favorevolmente il moto peristaltico in un infermo di ostinatissima stitichezza, il quale sotto l' azione delle ascendenti o inverse (che non potè tollerare) diede segni di moto antiperistaltico. Mediante le stesse correnti dirette il Mackenzie (1) ajutò il parto, e vide sfavorevolissime ad esso e parziali le contrazioni dell' utero se diversamente attraversavalo l' elettricità. In paralisi di senso anche il Restelli (2) avvertì il vantaggio delle correnti inverse o ascendenti e il danno delle dirette o discendenti. Ora poi che un recesso dell' ospedale di Venezia fu statuito pelle cure elettriche, i fatti crebbero in guisa da non lasciar dubbii sulla eccellenza di questo metodo. Io non lo preconizzo esclusivamente in tutti i morbi contro i quali si può competentemente prescrivere l' elettricità. In questa Memoria ho narrato due casi di parafonie gravissime sanate colle correnti indotte, senza riguardo alla direzione dei poli; due di ribelli amenorree vinte colle correnti immediate delle corone di tazze, un' afonia nella stessa guisa, otto paralisi senza lesione dei centri pienamente superate per mezzo delle correnti immediate, discendenti, o dirette, intermittenti, voglio dire mediante le scosse date col metodo di cui tenni parola. Cresce di

(1) *Arch. gen. de méd.* Ann. 1859, p. 48.

(2) *Giornale della r. Accademia medico-chirurgica di Torino*, n. 8, 1858.

giorno in giorno per sua opera il numero delle guarigioni o miglioranze dei paralitici. Dacchè io vi presentai questa Memoria, cioè dallo scorso dicembre fin oggi, altri infermi riguadagnarono i perduti movimenti, fra cui un misero operaio, che non poteva estendere l'anulare ed il mignolo della mano destra nè stringere con essa gli oggetti, esce domani dall' ospedale, forte di questa come della sinistra mano che non fu mai ammalata. Giovano grandemente simili istituzioni negli ospedali, e mi compiaccio che sia operosissima in quello di Venezia. Le osservazioni si raccolgono sotto gli occhi del pubblico, e hanno pertanto la sua irrefragabile testimonianza, la sua solenne malleveria. I diarii medici e i corpi scientifici si sbracciano ad invocare codeste fondazioni negli ospedali; ma quello di Venezia, in cui ella è già attuata, ne porge l'esempio e ne dimostra praticamente l'utilità. Un dottissimo medico francese il sig. Edoardo Cazenave nel suo libro testè pubblicato *Venise et son climat*, Paris 1865, lodando l'ospedale di Venezia, non fa parola del riparto elettrico, nè della scuola pratica che dal 1863 vi è aperta. Io non intendo di moverne querela, avendo anzi l'egregio autore dichiarata la sua ammirazione pello spedale de' Ss. Gio. e Paolo. *Puisque ce nom*, egli dice (1), *se présente sous ma plume, je ne crois pas sortir de mon sujet en donnant ici une courte description de ce magnifique hôpital, peut-être les plus remarquable du monde, sans en excepter celui de Milan, dont on connaît la beauté. Nos hopitaux de Paris ne sauraient soutenir la plus lointaine comparaison.*

(1) Pag. 40.

(*Presentata li* 23 *aprile* 1865.)

MONOGRAFIA

DEL GENERE DICHOPTERIS

NUOVO GENERE DI FELCE FOSSILE

DEL M. E. BAR. ACHILLE DE ZIGNO

Alcune nuove forme vegetali, rinvenute nei depositi oolitici del Vicentino e del Veronese, ed altre, provenienti dallo stesso orizzonte geologico, ma trovate in Inghilterra, ed, a mio avviso, non ancor bene definite, formano lo scopo del presente lavoro.

Fino dal primo momento in cui mi diedi ad esaminare e descrivere le piante fossili che giacciono sepolte nelle rocce del periodo oolitico, qualche frammento di una fronda bipinnata colle pinnule percorse da pochi nervetti che si partivano dalla base allargandosi superiormente a guisa di ventaglio, mi avevano fatto accorto di una forma che non poteva essere riferita ad alcuna delle conosciute.

Un piccolo esemplare ne raccolsi da prima nella roccia grigia di Rotzo, qualche altro ne osservai dipoi nel Museo Civico di Vicenza, ed uno assai grande e ben conservato ne ammirai presso il chiarissimo dott. Francesco Secondo Beggiato.

Finalmente molti altri, di ragguardevole grandezza, uscirono alla luce mercè gli scavi che feci eseguire nella Valle di Salaorno, e nella Valle Zuliani, presso Roverè di Velo nella Provincia Veronese, ove è così bene sviluppata la zona fitolitifera de' nostri terreni oolitici.

Fra gli esemplari trovati nel Veronese ve ne sono alcuni che giungono a 70 centimetri di lunghezza, e parecchj sono così perfetti, quanto lo si può desiderare, trattandosi di saggi di piante fossili. Questa numerosa raccolta mi

pose in grado di precisare i caratteri generali che dominano in queste forme vegetali e le collegano fra di loro, e quelle particolari differenze che permettono di suddividerle in alcune specie, però tutte appartenenti ad un tipo generico comune.

Lo studio poi di tutti questi materiali mi aperse la via a riconoscere come a questo genere si connettessero due pianticelle trovate da gran tempo nei terreni oolitici della contea di York nell' Inghilterra e distinte col nome di *Sphaenopteris ? lanceolata*, e di *Neuropteris laevigata*, dal chiarissimo prof. Phillips che nella sua bell'opera intitolata: *Illustrations of the Geology of Yorkshire*, Part. I, pag. 125, vi diede il nome e ne porse la figura (tab. X, fig. 6 e fig. 9) senza darne la descrizione. Rimaneva soltanto assai dubbio a quale classe appartenessero tutte queste forme. Poichè, sebbene l' aspetto generale della fronda tosto inducesse a ritenerle per Felci, pur tuttavia la forma e consistenza coriacea delle pinnule e la disposizione della loro nervatura non escludevano il sospetto che potessero fors' anco spettare alle Conifere od alle Zamice.

Però l' esame microscopico del tessuto, ripetuto sopra molti saggi in varie guise preparati, svelava una grande analogia con quello delle Felci.

Ciò non ostante, per togliere ogni dubbiezza, era d' uopo rinvenire un qualche esemplare munito della fruttificazione ed ogni mia ricerca diretta a tale scopo rimaneva per più anni infruttuosa, quando recentemente ebbi la ventura d' imbattermi in qualche saggio, le cui pinnule si mostravano ricoperte di piccole prominenze rotonde sporgenti qua e là dalla pagina inferiore a guisa appunto dei sori delle Felci.

Tuttavia ciò ancor non bastava a provare la spettanza di queste piante a quella classe. Giacchè l' apparenza che presentavano queste piccole prominenze s'assomigliava cotanto a quella di certi funghetti parassiti osservati dal Göppert e da altri sopra le foglie di alcune piante fossili, da lasciare incerti se fossero realmente i sori di una Felce o i peritecii di qualche Miceto epifillo.

Per uscire da questa incertezza rivolsi ogni mia cura ad investigare il contenuto di queste piccole prominenze lacerandone la cuticola e sottoponendo la materia che ne estrassi alle pratiche opportune per renderla il più possibile trasparente.

Dopo molte prove, che non diedero alcun soddisfacente risultamento, giunsi finalmente a discernere, in mezzo a innumerevoli frammenti più o meno opachi ed informi, alcuni corpicciuoli trasparenti ovato-globosi senza traccia di

pedicello percorsi da una fascia articolata formante una specie di zona longitudinale che cingeva tutto il globetto fuorchè da un lato ove mostravasi fesso nel senso trasversale ed aperto, precisamente come sogliono rimanere le capsule delle Felci dopo aver lasciato uscire le spore.

La difficoltà che presenta la preparazione degli oggetti fossili non mi permise di potere scorgere più di sei di questi globetti nelle molte indagini da me istituite, ma questi però bastarono ad assicurarmi che nelle prominenze osservate sulle pinnule si contenevano delle capsule analoghe a quelle che compongono i sori delle Felci viventi.

Reso per tal guisa sicuro che tutti quei saggi appartenevano a questa classe di piante ed eseguiti i necessarii confronti coi generi tutti delle Felci tanto viventi che fossili, non tardai a convincermi che queste forme costituivano un nuovo genere di Felci che si poteva chiaramente circoscrivere e che conteneva alcune specie meritevoli d' essere illustrate.

I caratteri che distinguono questo genere (cui imposi il nome di *Dichopteris* per le ragioni che dirò in appresso) sono i seguenti. L' aspetto generale e costante ch' esso ci presenta si è quello di due frondi bipinnate riunite per la base ad una rachide principale comune ad entrambe.

Questa rachide assai grossa e consistente che negli esemplari più grandi raggiunge, alla sua estremità inferiore, un diametro di due centimetri e mezzo, è segnata per lo lungo da numerose strie irregolari ed assai ravvicinate.

Ad una certa distanza dalla base, essa si dicotomizza partendosi in due sole ramificazioni che scorrono ritte fino all' apice, e sono guernite a brevi distanze da numerose pinne pinnatifide, alterne, lineari-allungate, per lo più patenti, talvolta obblique, e percorse da una rachide secondaria, striata, e lateralmente alata, che s' ingrossa al punto d' inserzione sul ramo della rachide principale.

Le rachidi delle pinne sono fiancheggiate da pinnule interissime patenti ed alterne, assai di rado quasi opposte e comunemente un po' ristrette alla base ove sono decorrenti e connate in guisa da formar ala alla rachide. Le pinnule sono fornite di pochi nervicciuoli eguali fra di loro, per lo più semplici, fra i quali se ne ravvisa taluno forcuto o bipartito, e che partono tutti dalla base della pinnula, e poscia divergendo e scostandosi l' uno dall' altro a forma di ventaglio vanno, senza curvarsi, a por fine al margine terminale della pinnula stessa.

La fruttificazione si presenta sotto l' aspetto di sori sporgenti dalla cuticola, di forma rotonda, e sparsi irregolarmente per la pagina inferiore delle pinnule.

Questi sori contengono delle capsule di forma globosa tendente all' ovale, in cui non ho finora ravvisato traccie di pedicello e che si mostrano cinte tutt' all' intorno da un largo anello articolato a brevissimi intervalli.

Le capsule fin qui osservate essendo tutte aperte e vuote, non ho potuto perciò chiarire la forma delle spore che contenevano.

Il carattere della divisione in due rami della rachide principale, da me riscontrato sopra gran numero d' esemplari, essendo quello che balza all' occhio fin dalle prime e più colpisce nell' esame di queste forme vegetabili, ciò m' indusse a distinguere questo genere col nome *Dichopteris*, che significa Felce bibartita o doppia, perchè appunto presenta l' aspetto di due frondi di felce bipinnate riunite per la base.

Ora ponendoci ad investigare le differenze che allontanano questo genere da tutti gli altri sì della Flora attuale che di quelle onde erano abbellite le terre delle passate epoche geologiche, basterà toccare brevemente dei caratteri più rilevanti che lo distinguono da que' generi che a prima giunta gli sembrerebbero più affini. Però è d' uopo anzi tutto osservare come nelle Felci viventi a fronda pinnatifida ed a sori rotondi e sparsi non si riscontri la disposizione flabellata nei nervicciuoli delle pinnule. Nelle Felci della Flora attuale questa distribuzione de' nervi si osserva soltanto nei generi in cui la fronda è, o semplice, o flabellata, o pinnato-composta o sopra-decomposta. Mentre nelle Felci a fronda pinnatifida domina invece la nervatura pinnata o reticolata.

Inoltre la fruttificazione nelle Felci viventi a nervetti eguali e flabellati si compone per lo più di sori lineari, rade volte di forma rotonda, che stan sempre collocati lungo il margine della pinnula, nè giammai si trovano sparsi su tutta la pagina inferiore, come si osserva nel nostro genere.

Da ciò ne consegue che la distribuzione dei nervi, la disposizione dei sori e la forma della fronda ci presentano nel nostro genere tre caratteri la cui riunione lo costituisce diverso da tutti i generi dell' epoca attuale.

Fra le Felci fossili troviamo il solo genere *Odontopteris* che al nostro si avvicini per un' analoga disposizione dei nervetti delle pinnule unita alla forma pinnatifida della fronda. Ma la fruttificazione delle *Odontopteris* quale ci fu indicata dal Goeppert (*Gott. Foss. Pflanz. Lief.* 5, 6, *pag.* 98, *Tab. VI,*

fig. 1-5) e più recentemente del Geinitz (*Die Vestein. der Steinkohlenform, in Sachsen, pag.* 21, *Tab.* 26, *fig.* 10-11) è affatto diversa da quella del nostro genere, e si palesa invece composta di vescichette rotondate che sostituiscono le pinnule nella parte terminale della fronda. Oltre a ciò i nervetti delle pinnule nelle *Odontopteris* sono assai più sottili e più numerosi che nelle *Dichopteris*.

All' incontro la consistenza, la forma ed il modo di suddivisione della fronda presentano a primo aspetto qualche maggiore rassomiglianza coi generi *Pachypteris* del Brongniart, *Thinnfeldia* di Ettingshausen e *Kirchneria* di Braun.

Ma nelle *Pachypteris* ogni pinnula è percorsa da un solo nervo mediano ; nelle *Thinnfeldia* i nervetti delle pinnule sono assai più numerosi, più frequentemente forcuti e sebbene appariscano flabellati, non partono però tutti dalla base della pinnula, chè anzi per alcun tratto hanno ivi una disposizione pinnata. Nelle *Kirchnerie* poi scorre in mezzo alle pinnule un nervo primario che superiormente si frastaglia in più nervature forcute e che è fiancheggiato da nervetti secondarii obbliqui uscenti da' suoi lati in forma pinnata, che si biforcano più volte verso i margini delle pinnule.

Ma oltre a tutte queste differenze che distinguono il nostro genere evvi la costante bipartizione della rachide primaria che lo impronta di un carattere tutto suo.

È bensì vero che il chiarissimo prof. Göppert definisce il suo genere *Gleichenites* colle parole *Frons dichotoma pinnata ;* ma nelle *Gieichenie* viventi la dicotomia si estende anche alle pinne secondarie, mentre nelle *Dichopteris* si limita alla divisione della rachide principale, in due rami forniti di pinne costantemente pinnatifide.

Inoltre nelle di *Gleichenites* di Göppert la nervatura delle pinnule è flabellato-pinnata e nelle *Gleichenie* viventi è decisamente pinnata.

Il nostro genere adunque, per l' aspetto generale della fronda, ricorda le *Pachypteris*, le *Kirchnerie* e le *Thinnfeldie ;* per la nervatura delle pinnule s' approssima alle *Odontopteris* e per la bipartizione della rachide primaria alle *Gleichenites* di Göppert. Tuttavia diversifica da ognuno di questi generi pei caratteri, a mio avviso, abbastanza distinti, di cui ho fatto superiormente parola.

Sette forme diverse riunisco nel genere *Dichopteris* distinguendole in al-

trettante specie basate principalmente sulla forma e sulle dimensioni delle pinnule quante volte queste diversità non mi apparvero cagionate dalla semplice differenza di età. Cinque fra queste specie si trovano nei terreni giurassici del Veneto e due appartengono a quelli dell' Inghilterra ed ebbero finora altre denominazioni. Queste ultime si delinearono dal prof. J. Phillips fino dal 1835 nella sua bell' opera intitolata : *Illustrations of the Geology of Yorkshire*, ove appose il nome di *Sphaenopteris lanceolata* all' una, e quello di *Neuropteris laevigata* all' altra, e tutte due, tanto per la forma e disposizione delle pinnule, che per la nervatura onde sono percorse, corrispondono ai caratteri da me assegnati al genere *Dichopteris*.

L' illustre Brongniart nella sua *Histoire des Végétaux fossiles* fondando il genere *Pachypteris* e circoscrivendolo colla frase *Foliae pinnatae vel bipinnatae, pinnulis integris coriaceis enerviis vel uninerviis, basi constrictis nec rhachi adnatis ;* collocò nella sinonimia della sua *Pachypteris lanceolata* la *Spheuopteris lanceolata* di Phillips ed in quella della sua *Pachypteris ovata* la *Neuropteris laevigata* del medesimo autore, accompagnando le descrizioni delle due specie con due figure (*Hist. Veget. foss.*, pag. 166, Tav. 45, fig. 1, 2) che per nulla s' attagliano a quelle pubblicate dal Phillips, le quali ultime io qui riproduco (Tav. III, fig. 1, 2) per far vedere la diversa disposizione della nervatura in confronto di quella indicata nelle diagnosi e nelle figure del genere Brongniartiano.

E per vero come potrebbonsi collocare nel genere *Pachypteris*, distinto colle parole, *pinnulis enerviis vel uninerviis*, due pianticelle che nelle loro pinnule chiaramente palesano una nervatura mancante di nervo mediano e composta di nervicciuoli eguali e flabellati ? Questa disposizione dei nervetti delle pinnule corrisponde a capello con quella di tutte le altre forme da me riunite nel genere *Dichopteris*, e si scosta egualmente tanto dalle *Pachypteris* del Brongniart quanto dai generi *Sphaenopteris* e *Neuropteris* cui Phillips aveva con qualche dubbio riferite le sue due specie.

Io però volli accertarmi che gli esemplari trovati nell' Yorkshire corrispondessero esattamente alle figure date dal Phillips, ed a tal uopo gli scrissi palesandogli i dubbii ch' erano in me sorti da questi confronti. Egli mi rispose che quantunque dimorando ora in Oxford non avesse più sott' occhio gli esemplari, perchè erano passati nel Museo della Società Filosofica di York, pure riteneva esatta la nervatura da lui tracciata nelle figure di quelle due pianti-

celle, e nella sua lettera aggiungeva copia dei disegni originali ch' egli fece quando prima ebbe ad osservarle.

Così stando le cose, queste due forme non possono assolutamente considerarsi corrispondenti alle figure e descrizioni date dal Brongniart delle sue *Pachypteris lanceolata* e *Pachypteris ovata*, nè manco possono lasciarsi in questo genere, poichè non solo per la nervatura, ma eziandio per la forma delle pinnule le specie del Phillips si scostano affatto dalla figura delle *Pachypteris* del Brongniart.

Con ciò non intendo avanzar dubbii sulla reale esistenza del genere Brongniartiano, ma soltanto porre in evidenza che le pianticelle figurate dal Phillips sotto il nome di *Sphaenopteris lanceolata* e di *Neuropteris laevigata* non possono in niuna guisa figurare fra i sinonimi della *Pachypteris lanceolata* e della *Pachypteris ovata* del Brongniart, e devonsi ad altre piante riferire.

A conferma di ciò giova aggiungere che ho potuto vedere delle vere *Pachypteris* colle pinnule lanceolate percorse da un solo nervo mediano provenienti dai terreni liassici della Germania e figurate colla massima cura dal chiar. dott. C. F. G. Braun di Bayreuth che colla ben nota sua liberalità ebbe la cortesia di comunicarmene i disegni. Locchè prova quanto sia giusto il carattere assegnato dal Brongniart a questo genere e vie maggiormente induce ad escludere da esso le forme che non presentano questo carattere.

Esposte così brevemente le ragioni che mi posero nella necessità di costituire questo nuovo genere di felci, e giustificati i motivi pei quali sono tratto a riunirvi le due specie figurate dal Phillips, passeremo ora alla descrizione delle specie.

Gen. **DICHOPTERIS,** *Zigno.*

Genus novum filicum fossilium.

Frons bipartita bipinnata, rhachide primaria striata crassa. Pinnae liberae pinnatifidae alternae vel suboppositae. Pinnulae coriaceae integerrimae, saepe basi angustatae, in rhachides alatas decurrentes. Nervi aequales pauci simplices, interdum furcati, e rhachide seriatim orti ad apicem marginemve pinnularum flabellatim excurrentes. Sori rotundi prominuli sparsi. Capsulae ovato-globosae sessiles vel subsessiles annulo completo cinctae.

Filices elasticae rhachide crassa bipartita, facie Gleicheniacearum, frondem, coriaceam, pectinatam gerentes.

Spec. 1. DICHOPTERIS VISIANICA, *Zigno.*

Tab. XI, fig. 1, 2, 3, Tab. XII, fig. 1.

D. Fronde bipartita bipinnata, rhachide crassissima striata, pinnis pinnatifidis alternis lineari elongatis subpatulis apice attenuatis obtusis, rachidibus alatis striatis basi incrassatis, pinnulis suboppositis coriaceis, ovatolanceolatis subfalcatis obtusis, basi vix constrictis decurrentibus connatis, terminali obovata, nervis 5-6 interdum bifidis.

In formatione oolitthica ad *Rotzo* et in *Val d' Assa* in Provincia Vicetina, nec non ad Valles *Zuliani* et *Salaorno* prope *Roverè di Velo* in Provincia Veronensi ubi magis abundat.

È particolarmente sui molti esemplari di questa specie da me posseduti che si ravvisa il carattere più importante fra quelli assegnati al genere, cioè la costante bipartizione o dicotomia dello stipite o rachide principale. Il saggio di cui porgo la figura nella Tav. XI, ridotta ad una metà della sua naturale grandezza, è uno dei più belli e più caratteristici ch' io possegga.

Esso è lungo settanta centimetri e ci presenta una rachide assai grossa e robusta, il cui diametro misura alla base due centimetri e mezzo, e va poi lentamente diminuendo finchè dopo un tratto di 26 centimetri si parte in due rami cadauno della grossezza di 8 a 10 millimetri, che gradatamente assottigliandosi, corrono ritti, con poca divergenza, fino all' apice della fronda guerniti ai lati di numerose pinne.

Però anche prima dell' inforcatura della rachide principale si veggono lateralmente uscire dal terzo superiore di essa delle pinne affatto simili a quelle che rendono bipinnati i due rami procedenti dalla bipartizione della rachide primaria.

Le pinne sono alterne distanti fra di loro circa due centimetri e percorse da una rachide alata striata che al punto d' inserzione fortemente s' ingrossa a guisa di picciuolo.

Sono esse pinnatifide, lineari-lanceolate, allungate, gradatamente attenuate verso l' apice, e giungono spesso ad una larghezza di due centimetri e ad una lunghezza di diciotto.

Le pinnule sono quasi opposte e patenti, di consistenza coriacea, ovato-lanceolata coll' apice ottusamente falcato ed un po obbliquo. Esse hanno una lunghezza di circa 12 millimetri ed una larghezza di 5 millimetri o poco più ; la pinnula terminale di ogni pinna è assai più piccola delle altre e di forma obovata. Tutte le pinnule poi sono insensibilmente ristrette alla base per la quale sono unite fra di loro e decorrono formando ala alla rachide.

I nervetti che le percorrono sono pochi, non più di cinque o sei, eguali, semplici, rade volte forcuti e di apparenza piuttosto rigida. Il saggio figurato alla Tavola XII, fig. 1, sembra appartenere ad una varietà a pinnule alquanto più piccole e più fra loro discoste.

I saggi di questa specie provengono dalla calcarea grigia argillosa sottoposta agli strati oxfordiani di Rotzo e della Val d' Assa nei sette Comuni Vicentini e da quelli della Valle di Saloorno e della Valle Zuliani presso Roverè di Velo nella Provincia Veronese ove maggiormente abbondano.

La specie è dedicata all' illustre botanico e pregiatissimo mio amico il professore Roberto de Visiani, nella cui splendida collezione di piante fossili se ne ammira un bellissimo esemplare.

Spec. 2. DICHOPTERIS MICROPHYLLA, *Zigno.*

Tab. XII, fig. 2, 3.

D. Fronde bipartita (?) bipinnata, rhachide striatosulcata, pinnis pinnatifidis elongatis linearibus alternis, rhachidibus subalatis profunde striatis decurrentibus pinnulis subalternis brevissimis oblique obovato-rhombeis obtusis confertis connatis in rachidem decurrentibus, nervis inconspicuis, soris rotundis prominulis irregulariter sparsis.

In calcarea grisea formationis oolithicae ad *Bienterle* prope *M. Alba* in Provincia Veronensi.

In questo esemplare non si può scorgere la rachide principale, bensì parte di uno dei due rami in cui è da ritenersi fosse divisa. Questa porzione palesa una rachide piuttosto stretta e profondamente striata.

Le pinne sono palesemente alterne eguali, lineari allungate ed hanno una rachide alata, striata, piuttosto rigida quantunque sottile e lievemente flessuosa,

che alla sua base decorre sul ramo della rachide primaria. Esse misurano dagli otto ai dieci millimetri di larghezza presso alla base e poi minuiscono lentamente procedendo verso la loro estremità che termina un po' ottusamente. La maggiore lunghezza a cui giungono le pinne si può calcolare dai sei ai sette centimetri.

Le rachidi riescono brevemente alate per la decorrenza delle pinnule, le quali sono molto avvicinate ed anzi si toccano e ricoprono vicendevolmente coi loro lembi anteriore e posteriore.

La forma di queste ultime è obbliquamente obovato-romboidale, impercettibilmente attenuata alla base e largamente ottusa all' estremità. Esse si distinguono per la loro brevità anche nel saggio figurato che per la sua grandezza evvi ogni ragione di credere che sia giunto al pieno suo accrescimento. Le maggiori misurano due millimetri e mezzo di larghezza sopra una lunghezza di appena cinque.

Le nervature non sono visibili nei saggi finora raccolti. Allo invece potei scorgervi alcune prominenze rotonde sparse irregolarmente sulla superficie delle pinnule, che sebbene presentassero l' aspetto di qualche funghetto parassito, pure non tardai a riconoscere essere invece i sori di questo genere di Felce. Imperocchè avendoli lacerati ed avendone sottoposto il contenuto al microscopio, dopo aver cercato coi soliti mezzi a rendere l' oggetto trasparente, giunsi dopo molte infruttuose ricerche a constatarvi la presenza di alcune capsule ovato-globose cinte di un anello completo, ma senza traccia di pedicello, che appunto presentavano l' aspetto di quelle che contengono le spore nella classe delle Felci. Questo fatto pose, come dissi più sopra, fuor di dubbio l' appartenenza di tutte queste forme alla detta Classe.

Questo esemplare fu rinvenuto in una roccia grigia oscura pure appartenente alla serie oolitica in un luogo chiamato *Bienterle* presso *M. Alba* nella Provincia Veronese verso il confine della Provincia Vicentina.

Spec. 3. DICHOPTERIS PAROLINIANA, *Zigno.*

Tab. XIII, fig. 3.

D. Fronde pinnata vel bipinnata (?), pinnis tenuibus profunde pinnatifidis, lanceolato elongatis obtusis, rachide gracili stricta alata, pinnulis alternis

dolabri formibus elongatis apice obliquis, sensim basim versus attenuatis confluentibus approximatis in rachidem decurrentibus nervis tenuissimis obsoletis.

In calcarea cinerea formationis oolithicae ad Vallem *Zuliani* prope *Roverè di Velo* in Provincia Veronensi.

Da questo frammento di una sola pinna non si può certamente decidere se la fronda di questa specie fosse bipinnata o soltanto semplicemente pinnata. Però appoggiandosi all' analogia ed a quanto si osserva nelle altre specie si può ragionevolmente presumere che bipinnata fosse la fronda anche di questa e bipartita la rachide primaria.

Il tessuto in questa specie non è così consistente e coriaceo come nelle altre. Anzi sottili e quasi direi papiracee ci si palesano le pinnule, e pure assai sottile è la rachide che percorre la pinna.

Quest' ultima nel suo contorno generale ha una forma largamente lanceolata allungata coll' apice ottuso e misura nella sua maggiore larghezza dai vent' otto ai trenta millimetri. La sua lunghezza non può determinarsi, poichè l'unico saggio finora esistente manca della base e di parte dell' estremità superiore.

Le pinnule assai maggiori di quelle delle altre specie misurano in lunghezza circa diciotto millimetri ed oltre a cinque in larghezza nel punto ove hanno il maggior diametro.

Esse hanno una forma cuneata verso la base ove decorrono connate a formar ala alla rachide. Verso l' apice si dilatano gradatamente, e terminano bruscamente in modo obbliquo ed assai ottusamente in forma d' ascia. Sono esse molto avvicinate toccandosi talvolta nel punto della loro maggiore larghezza e mostrano di essere segnate da nervicciuoli poco marcati ed assai più sottili di quelli che si osservano nelle altre specie.

Sulla superficie delle pinnule veggonsi pure le traccie di minutissime strie longitudinali.

L' esemplare descritto e figurato fu trovato nella stessa formazione in Valle *Zuliani* presso *Roverè di Velo* nella Provincia di Verona.

Questa specie è da me intitolata al distinto naturalista e carissimo mio amico il cav. Alberto Parolini di Bassano.

Spec. 4. DICHOPTERIS ANGUSTIFOLIA, *Zigno.*

Tab. XIII, fig. 4, 5.

D. Fronde coriacea pinnata vel bipinnata, pinnis lineari lanceolatis apice attenuatis obtusis, rachide crassa striata subalata, pinnulis alternis remotiusculis linearibus apice subfalcatis obtusiusculis, basi subaequalibus decurrentibus, terminali oblonga apice obtuse bi-dentata, nervis paucis conspicuis.

In formatione oolithica ad Vallem *Zuliani* prope *Roverè di Velo* in Provincia Veronensi.

La fronda in questa specie come nella maggior parte è di consistenza coriacea di forma pinnata o bipinnata. Le pinne lineari lanceolate attenuate all' apice ed alquanto ottuse, nei nostri saggi hanno una larghezza di due centimetri all' incirca ed una lunghezza dai sette agli otto.

La rachide che la percorre e ch' è in qualche saggio un po' curva, si mostra piuttosto grossa rigida e finamente striata e meno ampiamente alata nei suoi lati in confronto delle altre specie. Le pinnule hanno una lunghezza di dodici millimetri all' incirca sopra una larghezza di due o poco più ; sono lineari, talvolta un poco curvate alterne e discoste l' una dall' altra, verso l' apice alquanto falcate ed ottusamente appuntite. Alla base non si contraggono e decorrono nella rachide in modo che appena si può scorgere che vi formino ala. La pinnuletta terminale delle pinne è piccolissima, obovata ed ottusamente bi-dentata all' apice.

I nervi sono pochi ed in qualche pinnula si ravvisano abbastanza bene.

Questa specie si rinviene nella calcarea giallo-bruna dell' oolite nella Valle *Zuliani* presso *Roverè di Velo* nel Veronese.

Spec. 5. DICHOPTERIS RHOMBOIDALIS. *Zigno.*

Tab. XIII, fig. 6.

D. Fronde pinnata vel bipinnata (?), pinnis linearibus obtusis, rhachide filiformi alata, pinnulis membranaceis ovali-rhombeis obtusis, decurrentibus basi constrictis superioribus obovatis, nervis tenuissimis obsoletis.

Eodem in loco cum praecedentibus.

Anche di questa specie abbiamo finora solo una pinna, e questa di forma lineare assai allungata che si va gradatamente stringendo dalla base all' apice misurando al basso due centimetri e verso l' estremità soli quattordici millimetri. Manca nel saggio porzione dell' apice, per cui non si può conoscere in qual modo avesse termine la pinna.

Però la sottigliezza della rachide e la forma delle pinnule bastano a chiarire le differenze che distinguono questa specie dalle altre. Nelle pinnule specialmente che costituiscono la metà inferiore della pinna domina la forma ellittico romboidale ed in quelle onde è guernita la parte superiore prevale la forma obovata. Le pinnule maggiori sono lunghe quindici millimetri e larghe circa sei.

Tutte si ristringono ver la propria base ove si uniscono, e decorrendo formano larga ala alla rachide che è esilissima e leggermente flessuosa.

La consistenza delle pinnule è assai più lieve che in tutte le altre specie mostrandosi esse ancor più sottili di quelle della *Dichopteris Parolinii.* I nervetti sembra fossero assai esili potendosene appena veder traccia.

Anche questa specie proviene dalla Valle *Zuliani* come le precedenti.

Spec. 6. DICHOPTERIS LANCEOLATA, *Zigno.*

Tab. XIII, fig. 1.

D. Fronde pinnata vel bipinnata (?) rachide plana sub-alata, pinnulis inaequalibus, obliquis, remotiusculis obovato-lanceolatis obtusis basi longe attenuatis decurrentibus, nervis 5-6 aequalibus flabellatis.

Sphaenopteris lanceolata. Phillips. *Illustr. Geol. of Yorkshire*, Vol. I, pag. 125, Tab. X, fig. 6.

Ad Saltwiek in Comitatu York Angliae in schisto carbonifero formationis oolithicae.

La figura di questa specie quale si trova nella bella opera del prof. Phillips intitolata *Illustrations of the Geology of Yorkshire*, vol. I, tav. X, fig. 6, ci presenta un frammento della lunghezza di otto centimetri che per la sua posizione obbliqua ci permette sospettare che possa appartenere a qualche pinna di una fronda bipartita o bipinnata.

Comunque ciò sia per tutti gli altri caratteri corrisponde perfettamente al nostro genere.

La rachide ne è piana, ha un diametro di due millimetri ed è fornita di pinnule un poco irregolari nelle lor dimensioni, ma costantemente lanceolato-ottuse attenuate verso la base e decorrenti in guisa da formar ala alla rachide su cui s' inseriscono obliquamente. Esse variano nella lunghezza dai quindici ai venti millimetri e nella larghezza dai tre ai cinque. Ogni pinnula è poi fornita di cinque o sei nervetti, che si partono a ventaglio dalla base e corrono ritti, divergendo alcun poco fra loro, fino all' estremità della pinnula.

Questo saggio fu trovato nello schisto carbonifero della formazione oolitica a Saltwick nella contea di York nell' Inghilterra.

Spec. 7. DICHOPTERIS LAEVIGATA, *Zigno.*

Tab. XIII, fig. 2.

D. Fronde bipinnata, pinnis lanceolato-linearibus, alternis, patentibus superne incurvis, pinnulis brevibus obovatis apice rotundatis; basi vix angustatis connatis subopppositis decurrentibus, terminali obtuse bidentata, nervis aequalibus tenuibus crebris simplicibus flabellatis, rhachide crassa alata striata.

Neuropteris laevigata, Phillips *Illust. Geol. of Yorkshire.* Vol. I, pag. 125, Tab. X, fig. 9.

In eadem formatione ad *Egton Moors* et ad *Haiburn Wyke* in comitatu York Angliae.

Il saggio figurato dal Phillips, ci porge la porzione di una fronda bipinnata, la cui rachide striata ed alata sorpassa di poco in larghezza quella della specie precedente, ed è munita di quattro pinne disposte alternamente.

Tre di queste mancano dell' estremità, una però si mostra intatta e ci palesa una forma lanceolato-lineare avente alla base, ove è più larga, un diametro di 12 a quattordici millimetri, che si ristringe poi gradatamente verso l' apice.

La lunghezza di questa pinna è di quattro centimetri. Tutte quattro le pinne sono patenti ma in quella completa si osserva come poco dopo la base cominci la rachide a curvarsi leggermente all' insù.

Queste pinne percorse da una rachide piuttosto sottile e largamente alata si suddividono in forma pinnatifida in tante pinnule o lacinie brevi obovate assai rotondate all' apice, pochissimo attenuate alla base, ove sono connate e decorrenti.

Le pinnule maggiori collocate alla base delle pinne misurano dai sei agli otto millimetri di lunghezza sopra una larghezza di tre a quattro millimetri, mentre quelle poste verso l'estremità hanno due millimetri di larghezza sopra una lunghezza di tre.

La pinnula terminale è assai più piccola e munita di due denti ottusi nella sua estremità.

Ogni pinnula è segnata da nervetti minuti semplici disposti a ventaglio che partono dalla base e si dirigono con lieve divergenza verso il margine della pinnula.

Anche questa specie deriva dagli schisti carboniferi della formazione oolitica d' Inghilterra e si rinvenne ad *Egton Moors* e ad *Haiburn Wyke* nella Contea di York (*).

ELENCO DELLE SPECIE.

1. Dichopteris Visianica, *Zigno.*
2. Dichopteris microphylla, *Zigno.*
3. Dichopteris Paroliniana, *Zigno.*
4. Dichopteris angustifolia, *Zigno.*
5. Dichopteris rhomboidalis, *Zigno.*
6. Dichopteris lanceolata, *Zigno.*
7. Dichopteris laevigata, *Zigno.*

(*) Le descrizioni di queste due specie sono basate alle figure inviatemi dal prof. Phillips e che ripetei nella Tav. III, fig. 1 e fig. 2, non avendo potuto procurarmi degli esemplari. Anzi sembra che i due saggi che si conservano nel Museo della Società Filosofica di York sieno gli unici fin qui trovati.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. XI, fig. 1. Dichopteris Visianica. *Zigno*. Figura ridotta alla metà della grandezza naturale.
» 2. Porzione di una pinna di grandezza naturale
» 3. Due pinnule molto ingrandite per far vedere la disposizione dei nervi.

» XII, » 1. Varietà della *Dichopteris Visianica*, Zigno.
» 2. Dichopteris microphylla, *Zigno*.
» 3. Pinnula ingrandita per far vedere i sori.

» XIII, » 1. Dichopteris lanceolata, *Zigno*.
» 2. Dichopteris laevigata, *Zigno*.
» 3. Dichopteris Paroliniana, *Zigno*.
» 4, 5. Dichopteris angustifolia, *Zigno*.
» 6. Dichopteris rhomboidalis, *Zigno*.

(*Presentata il* 22 *giugno* 1864.)

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Venezia pr. lit. M. Fontana

Fig. 1

Fig. 2

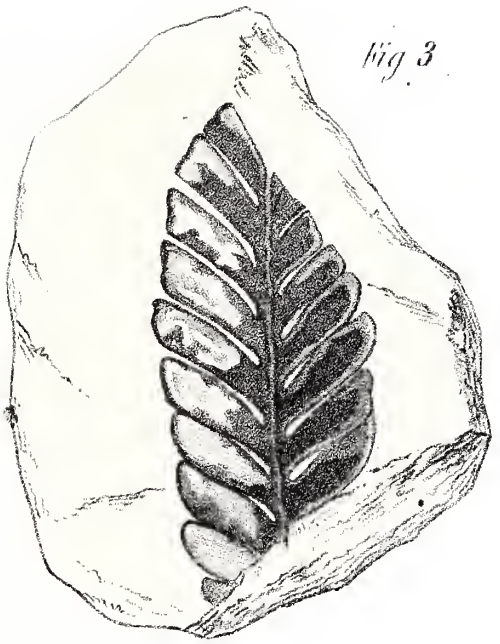


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Venezia pr. lit. M. Fontana

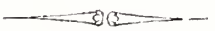
NOTIZIE

INTORNO

A SARA COPIA SULAM

COLTISSIMA EBREA VENEZIANA DEL SECOLO XVII

DEL M. E. EMM. ANTONIO CICOGNA



NOTIZIE.

Sara, o *Sarra* (1) *Copia*, oppur *Coppia* (2) *Sulam* o *Sullam* (3) nacque in Venezia da Simone Copio, e da Ricca, doviziosi ebrei forse nativi anch' essi di Venezia, ma certo abitanti in questa città alla fine del secolo XVI e al principio del XVII. E fu moglie di Giacobbe Sulam.

Era Sara bellissima, di bionda capigliatura, di sguardo soave, d' interessanti maniere, d' intelletto vivace, e ciò che più importa, di savi costumi: però di complessione molto dilicata e da soventi malattie afflitta (4). Aveva una sorella di nome *Stella*, anch' essa spiritosa, ma di minore cultura: poichè *Sara* fino da giovanetta dilettossi di leggere libri di poesie, e di trattenersi in altri più serii studj, fra' quali la filosofia, la teologia, l' astrologia, la storia principalmente della sua religione, la musica ec.: il perchè *Simone* suo padre per darle piacere aperse in sua casa un' accademia, ove concorrevano ad udirla discorrere non pure i letterati della città, ma anche di lontani paesi. Contavansi fra i veneziani *Leone Modena dottissimo Rabbino* (5), e *Giovanni Basadonna* figliuolo di Pietro (6), e fra li non veneziani l' illustre arcidiacono di Trevigi, *Baldassare Bonifacio* o Bonifaccio da Rovigo (7), *Numidio Paluzzi* romano prosatore e poeta (8), ed *Alessandro Berardelli* pittore e poeta pure romano (9).

Questo *Paluzzi* fu scelto da *Sara* per suo istitutore, ed essa passavagli cinque scudi ovvero due zecchini al mese per due lezioni, che alla settimana le dava; ma gli pagava eziandio la pigione della casa, somministravagli danaro per il vitto e il vestito, ed in tale abbondanza da avanzargli moneta per altre sue bisogna.

Accadde in questo mezzo che *Ansaldo Cebà*, nobile genovese di molta fama, uomo allora di anni cinquanta circa, diede alle stampe un suo poema intitolato *Ester* (10). Giunto questo libro alle mani di *Sara*, tanto le piacque che sel teneva sul guanciale, come teneva allogato nel suo cuore anche l' altro libro del Cebà, intitolato il *Cittadino* di *repubblica*, impresso in Genova nel 1617. Tanto poi s' invogliò di farsi amico l' autore dell' Ester, che senza averlo mai veduto cominciò a tenere letterario carteggio con lui (11).

Questi, che parimenti non ebbe mai nè allora nè poscia conosciuta la persona di *Sara*, corrispose ben volentieri, e lettere vicendevoli corsero dal 19 maggio 1618 al 30 aprile 1622. Le epistole del Cebà a *Sara* vennero impresse in Genova per Giuseppe Pavoni nel 1623 in 4.°, ma quelle di Sara non mai. Sono le lettere di Ansaldo affettuose oltra ogni credere, e tali che se non si sapesse di certo per quale oggetto aveva egli intrapresa cotale corrispondenza, si sarebbe potuto dire che l' amore di lui verso *Sara* aveva più del profano che dello spirituale. In effetto nel mantenere codesta amicizia con Sara, Ansaldo aveva l' unico scopo di ridurla alla fede cristiana, il che luminosamente da tutte le lettere apparisce. Fra i varj passi noterò due. Volendo Ansaldo nel 1619 in prossimità al carnovale inviare a Sara delle frutta di Genova, come un regalo della stagione, accompagnollo con alcune strofe, una delle quali è questa:

Nacque Cristo in terra e visse.
Conversò con le tue genti:
Superò le umane menti
Quel che fece e quel che disse:
E tu pur che tanto vedi,
Sara, in Cristo ancor non credi? (12)

Il Cebà per ottenere più facilmente la conversione di Sara inviavale le opere del padre Luigi Granata (13), aggiungendo sue poesie relative; e avendo conosciuto che queste piacevano a lei a segno di paragonare il poeta ad

Anfione oppure ad Orfeo, il Cebà a tal paragone ingegnosamente a lei rispondeva (14):

Tirar le pietre Anfione
Della sua lira al dolce suon poteo;
Mover le fiere Orfeo,
Sara, che paragone
Fai tu di me con loro,
Se tratta ancora e mossa
Ad adorar non t' ho quel Dio ch' adoro?
Ahi! ch' essi poter più di quel ch' io possa,
O se più non poter tu vinci e passi
Con la durezza tua le fiere e i sassi.

Ma Sara sempre ferma nella religione dei padri suoi, che fino dalla infanzia erale stata impressa nel cuore, e che nell' età più adulta avea profondamente studiata, si scusava con quel proverbio, che chi il *vecchio cammin pel nuovo lascia, spesso s' inganna e poi ne sente ambascia;* e di non *aver bisogno d' acqua* sendo nata in *mezzo* del *mare*, e di volere aver la *tomba* dov' ebbe la *culla*, cioè che essendo nata ebrea volea morire ebrea ecc. Non bastava poi al Cebà di procurare che *Sara* abbandonasse la sua credenza, ma scrivendo al marito di lei diceva: venite alla *fede di Cristo*, signor *Sullam*, *se volete salvarvi*, *poichè siete marito* di sì valorosa donna; e scrivendo alla stessa Sara diceva:

Nè dich' io che disleale
Tu sia verso il tuo marito,
Nè di quel ch' hai partorito
Con altrui metti in non cale;
Ma se in noi la fede è doppia
Non farem mai bella coppia.
La mia fede è tanto vera
E il mio amor è tanto puro
Ch' io ti prego e ti scongiuro
A lasciar l' ebraica schiera
E con man tenace e forte
Tirar teco il tuo consorte.

Questa diversità di opinione tra Sara ed Ansaldo non impediva però che buonissima corrispondenza e vicendevoli doni corressero tra loro. Imperciocchè

Sara una volta gli fece avere una pettiniera di fiori lavorata dalle sue mani con sopra effigiate alcune virtù, nella quale occasione le scrisse Ansaldo:

O se come al vivo espressi
Fanticelli hai tu coll' ago,
Colorir tua bella imago
Con la penna anch' io sapessi
Quanti petti accenderei
Del tuo amor co' versi miei! (15)

Ansaldo mandò a lei il proprio ritratto; ed essa corrispose col suo. Anzi nel 25 aprile 1620 il Cebà ebbe a scriverle: *Voi siete giovane e per quanto afferma chi v' ha veduta, più bella che non dice il vostro ritratto.* E nel 19 marzo 1622 ripeteva: *Siccome fu dato già è buon tempo il vostro ritratto al dipintor Castello* (16).

Finalmente, dice lo stesso Ansaldo nella dedicazione delle sue lettere a *Marc' Antonio Doria* (17): *Il mio poema della regina Esther mosse una notabile Hebrea a voler meco amicitia. Io non ricusai di far l' amore con l' anima sua per migliorar la conditione della mia. Ma dopo lo spatio di quattro anni mi sono avveduto d' haver avanzato poco per l' una e guadadagnato nulla per l' altra. Quindi ho deliberato di lasciar l' impresa per chi ha più fervido il cuore di charità, ch' io non ho provveduta la lingua d' efficacia.* E pertanto dedicava il Cebà la stampa delle lettere sue al Doria, nelle quali dice *tuttochè io non l' abbia mai veduta cogli occhi, mi sono ingegnato di farla conoscere con la penna* e il pregava di esercitare la sua carità, *procurando di fare che la Giudea ch' egli ha pubblicata con le proprie lettere per generosa, sia riconosciuta colle preghiere del Doria per christiana.* Se il Doria abbia eseguita la sua missione, o se Sara ne abbia approfittato, non risulta.

Durante quest' amicizia, e coll' occasione dell' accademie e delle conversazioni, essendosi introdotto ragionamento sull' immortalità dell' anima, parve al suaccennato Baldassare Bonifaccio che Sara propendesse a negarla. Quindi diede egli alle stampe il libro: *Discorso dell' immortalità dell' anima* (Venezia Pinelli 1621 4.°), dedicatane l' edizione a monsignore Marc' Antonio Cornaro abbate di Gavello e Primicerio di Venezia (18), ma diretto il discorso alla signora Sara Copia. In questo chiamandola *Luna delle filosofesse*, come Lucrezio chiamò *Epicuro Sole dei filosofi*, e molti elogi facendo alla virtù di

lei, soggiunge spiacergli ch' ella nieghi fede alla verità delle sagre pagine, che nieghi l' immortalità dell' anima, e che persista nell' ebraica religione, e in sostanza lo scritto del Bonifaccio cerca di persuadere la bella ebrea a credere l' immortalità dell' anima, e a rinegare la legge mosaica. Sara che scrivendo già ad Ansaldo (a p. 40) s' era protestata di tenere l' immortalità dell' anima contra chi l' avea notata del contrario, adontossi dell' opuscolo del Bonifaccio; lo ribattè molto acerbamente coll' altro intitolato: *Manifesto*, dedicato da lei al fu Simon Copio suo padre, e impresso a Venezia pel Pinelli nell' anno stesso 1621. In questo ella dice, che sebbene risorta sia appena da grave infermità, che la tenne lungamente oppressa con pericolo di morte (avea sofferto assai per un parto abortivo), nondimeno impugnerà con tutto calore la calunnia. E infatti nell' opuscolo quanto vivace, altrettanto pungente, Sara sostiene, altro essere il negare l' immortalità dell' anima, altro il negare la propria religione. In quanto alla prima, essere così certa e infallibile e indubitata appo lei la immortalità, come crede che sia appo ogni Ebreo ed ogni Cristiano; quindi essere inconsiderata la calunnia datale dal Bonifaccio; e in quanto alla seconda persistendo nella sua religione fà voti che sia *così osservatore della cristiana legge il Bonifaccio, com' ella professa di essere della sua ebraica.* E siccome il Bonifaccio con un sonetto posto alla fine del discorso la eccitava a farsi cristiana, così scherzosamente, assomigliando il poeta ad *Orfeo* dice: che non sarà egli mai bastante ad estrarla qual nuova *Euridice* dall' inferno, poichè ella non si trova nel *Regno dell' ombre,* sì in quello della *Luce.* Sara aveva inviato il detto *Manifesto* fino dall' 8 agosto 1621 all' amico *Ansaldo Cebà*, ma questi non l' ebbe ricevuto che nel 19 marzo 1622, come dalla lettera cinquantaduesima, nella quale dice: *v' accuso* la *ricevuta della vostra apologia.* Nulla però soggiunge sull' argomento. Spiacque altamente al Bonifaccio il libello di *Sara*, e non potè far a meno di ribattere acremente le cose dette dall' ebrea, con una *risposta* al *Manifesto*, la quale fu similmente stampata in quell' anno 1621 dal Pinelli, in 4.°; ed è datata 2 agosto dell' anno medesimo. In essa sostenendo già ciò che nel discorso aveva detto, riporta una lettera della *Copia* in data 10 gennajo 1619 da Venezia a lui addirizzata, colla quale lo invitava, anzi eccitava a scrivere sull' argomento col retto fine di guadagnarsi lo amore e la grazia di *Sara.* Non devo per altro tacere che il chiarissimo padre (19) *Angelico Aprosio* da Ventimiglia, contemporaneo a *Sara*, e che l' ebbe conosciuta di persona, asseriva che *ella non aveva tanto inge-*

gno, e che quel *Numidio Paluzzi*, di cui di sopra s' è parlato, era quegli che scriveva le lettere al *Cebà* in nome di Sara, e che estese il *Manifesto mascherandosi* da Ebrea; la qual cosa sarebbe avvalorata dalle parole del Bonifaccio nella *risposta* cioè: *L'architetto del vostro bel Manifesto . . . La lettera ch' è pur, se non vostra composizione; almeno vostra scrittura . . .* Ma *Giovanni Cinelli* nella *Biblioteca volante* la difendeva, *dubitando fortemente che il padre Aprosio fosse ingannato da qualche malevolo e invidioso* della detta signora. E appoggiava il suo dubbio alle parole del soprallegato *Leone da Modena*, il quale nel dedicare in data 25 febbrajo 1618 alla signora *Sarra Copio Sullam hebrea* l' Ester, tragedia da lui riformata, dice: *avendomi v. s. fatto degno dell'honesta e gentil sua conversazione, la quale per le sue rare maniere* e *molte virtù* e *scienze avanzando* e *gli anni* e *il sesso è bramata da qual sia più ingegnosa persona, come quella che della poesia italiana in particolare molto si diletta, intende, e vi si adopra* ec. Deduceva quindi il Cinelli che il *Modena*, conoscendo *Sara*, non per fama, ma per pratica, un inganno in lui, come forse in altro, non poteva succedere. Comunque fosse, non essendo la verità ancor netta, dirò essere certo che *Sara* cultissima donna era, e che dovendo tener carteggio con un distintissimo uomo qual era il *Cebà*, e dovendo rispondere al *Bonifaccio* in argomenti importantissimi qual era quello se o no dovesse rinegare la propria fede, e se o no l' anima umana sia immortale, avrà bensì somministrate al *Paluzzi* e le sue idee e i suoi ragionamenti, ma queste le avrà stese con quell' ordine e in quella maniera che più propria fosse della materia. Anche potrebbe darsi che gli scritti fossero di *Sara*, ma riveduti, corretti, riformati dal precettor suo; cosa non nuova anche in alcune donne più celebri, e diremo anche in taluni degli uomini di tutti i tempi.

Ma se l' Aprosio può essere stato ingannato da' malevoli circa la scrittura di Sara, non è stato certamente ingannato nel narrare il seguente curioso aneddoto, il quale è altresì confermato da un codicetto manoscritto che contemporaneo a *Sara* io possedo, e che in seguito descriverò.

Era circa il 1623 capitato a Venezia un soggetto di qualità, francese, il quale udita la fama di *Sara* e dell' accademia sua, bramò di esservi introdotto. Siccome era bellissimo d' aspetto, a lei piacque sommamente; brevissimi però furono gli amori di lei perchè il francese non ne fece molta considerazione, e poco trattenutosi in Venezia tornò alla patria sua. Ma il *Paluzzi*, accortosi dello amore di Sara, se ne approfittò nel modo seguente. Fece scrivere da un

francese qui in Venezia una lettera a nome del forestiere diretta alla *Copia*, nella quale le rammentava i suoi amori, che dicea d' avere tenuti celati, e supplicavala di cortese risposta da consegnarsi a chi le avesse presentata la detta lettera; aggiungendo che con *arti magiche* in meno di ventiquattro ore gliela avrebbe fatta capitare a Parigi, delle quali arti si era egli pure servito per farle avere rapidissimamente tale proposta. Diede il Paluzzi a un finto corriere o postiglione la lettera perchè la presentasse a Sara, la quale, lettala, prestò fede; e consultato il *Paluzzi*, che sembiante facea d'essere ignaro del tutto, questi consigliolla di dare risposta e a cultivare l' amicizia del francese. Che anzi le suggerì d' inviargli di bei regali, e principalmente il ritratto di lei, che *Alessandro Berardelli* pittore (da me ricordato in principio) intimo amico del Paluzzi, si offerse di fare; e inoltre uno scatolino d' oro giojellato, ed altre cose di molto valore. Ma per eseguir ciò ci volean danari, e *Sara* ne diede al *Paluzzi* per circa quattrocento *scudi d' oro*, il quale fatta vista di averli tutti impiegati nel ritratto, nello scatolino, nelle gioje ed altri regali, dissele di avere il tutto consegnato al corriere che le avea recata la lettera, il quale col mezzo di *uno spirito aereo non avrebbe frapposto più di tre ore di tempo* per andare da Venezia in Francia. Ma siccome la truffa non era soltanto ordita dal Paluzzi, ma d' altra gente di simil conio, e spezialmente da una certa *locandiera* e tre suoi scaltrissimi figliuoli, e dal *Berardelli* stesso, così la cosa non passò tanto sotto silenzio, che *Sara* non ne venisse avvisata. Quale ella si rimanesse ben si può immaginare; fece suoi ricorsi alla Giustizia, cioè a' Signori di Notte al Criminale, onde ne risultò per quel che sembra la catturazione del Berardelli. Ma intanto *Sara*, considerato che non avea più d' uopo dei precetti e de' letterarj ajuti del *Paluzzi* (anche perchè fino dal 22 aprile 1623 passato era fra' più Ansaldo Cebà) prese questo colorato motivo per cacciare da sè il sig. *Numidio;* e ciò avvenne nel 9 luglio 1624. Fu allora che in vendetta di ciò, sì il Paluzzi che il Berardelli fecer correre pel Ghetto dei libelli infami contro Sara intitolati le *Sarreide*. Numidio intanto, nulla più avendo di danari nè di sussidj dalla Ebrea, proseguiva nondimeno a dissipare quanto rimanevagli già a lui stato generosamente donato da *Sara*. Ridotto quindi nell' ultima miseria, infermò, e pagato il debito alla natura, non v' era cosa per soddisfare il *piovano della mercede occorrente* per la sepoltura. Quando veramente sia morto non apparisce, ma sembra nel 1624 stesso.

Frattanto saputosi da *Sara* lo stato di vita estremo in cui *Numidio* trovavasi, e pensando (dice l' Aprosio) che se non s' ingegnava d' avere in possesso le scritture del *Paluzzi* era per palesarsi il *suo scarso sapere*, ebbe modo con poca moneta di cavarle di mano della *lavandaja*, o *locandiera* suaccennata, nella cui casa pagavagli ancora *Sara* l' affitto ; anzi si è detto ch'essa stessa andò a pigliarle mentre fuor di casa era *Alessandro Berardelli* fido compagno del moriente *Paluzzi*. Ma non le riuscì così netta la cosa, che non rimanessero ne' cancelli di lui alcuni pochi componimenti da formarne un volumetto di sei fogli, che, defunto *Numidio*, raccolti furono dal *Berardelli* ed impressi col titolo : *Rime del signor Numidio Paluzzi all' illustrissimo et eccellentissimo signor Giovanni Soranzo* (20) in *Venezia* pel Ciotti 1626, 12.°

Questo libro è ricordato anche dal Quadrio (vol. II, pag. 302) dicendo *che aveva questo poeta molte altre opere in versi volgari composte, ma in una sua infermità gli furono involate*. Indarno ho qui cercato tale libricciuolo per darne un ragguaglio distinto, a vedere qual parte tenga in esso la nostra *Sara Copia*. Dal manoscritto di *Giulia Solinga*, o Soliga, che citerò più sotto, apparisce che il Berardelli o nella dedicazione al Soranzo, o in qualche altro sito di esso vada sparlando assai di *Sara* accusandola del furto delle *Rime del Paluzzi*, e sembra che in esso c' entrino di quelle stesse Rime che *Sara* pubblicate già aveva col proprio nome. La detta *Solinga* però difende da tale imputazione *Sara* adducendo che le composizioni eran di *Sara*, non di *Numidio*, sebbene nei cancelli di lui conservate.

SCRITTI.

Vengo ora a dire degli scritti di *Sara* a stampa.

1. Manifesto di *Sarra Copia Sulam hebrea nel quale è da lei riprovata e detestata l' opinione negante l' immortalità dell' anima falsamente attribuitale dal Sig. Baldassare Bonifaccio (Venetia Pinelli*, 1621, 4.°, e ivi Alberti 1621 in 4.°). Entrano in quest' operetta quattro sonetti di Sara. I due primi sono diretti a Dio, co' quali domanda forza per ribattere la calunnia avversaria. Il terzo è in risposta di uno del Bonifaccio, con cui la eccitava a farsi cristiana. Il quarto è diretto all' anima umana. Tale Manifesto, ma senza i sonetti, e senza l' ultimo periodo, fu ristampato da Bartolammeo Gamba a

p. 253 del libro *Lettere di donne italiane, raccolte e pubblicate ;* Venezia, *Alvisopoli* 1832, 12.°

2. *Lettera di Sara Copia Sula* (così) in data 10 gennaio 1619 diretta *al molto illustre Baldassare Bonifaccio*, è inserita nella *Risposta al Manifesto della Signora Sara Copia, del signor Baldassare Bonifacio.* Lo ringrazia anche per li tre sonetti *de li quali si è compiaciuto di honorare a mia intercessione il meritevole ritratto del mio signor Ansaldo.* Dice che fece vedere la lettera di Ansaldo al signor Paluzzi, *il quale capitò qui da me per udirla in compagnia del signor Corniani* (21).

3. *Sonetti quattro*, oltre quelli sopraccitati trovansi nelle lettere di Ansaldo Cebà a Sara. Il primo è in laude del Cebà. Il secondo e il terzo sono in morte di Lanfranco Cebà fratello di Ansaldo. Il quarto è sul proprio ritratto. Il primo, il terzo e il quarto di questi sonetti furono ristampati da Luisa Bergalli a pag. 125, 126 delli *Componimenti poetici delle più illustri rimatrici* d' ogni secolo. *Parte seconda.* Venezia, *Mora* 1726, 12.° Il quarto sonetto venne ristampato anche dal Crescimbeni (Vol. IV, lib. II, pag. 131 delli Commentarj intorno *la Storia della Volgar poesia*, Venezia 1731, 4.°

SCRITTI DI SARA PERDUTI, O RIMASTI INEDITI.

1. Lettere di proposta e di risposta ad Ansaldo Cebà. Spiace che queste lettere non sieno conservate, tanto più che dalla corrispondenza di Ansaldo con Sara puossi di leggieri conoscere che dovevan essere non solo importanti per filosofiche riflessioni, ma quanto può immaginarsi affettuose ; il che si viene a dedurre da alcuni luoghi di esse che il Cebà nello avviso al lettore va notando per agevolare la intelligenza delle sue lettere a lei (22). E io credo che lo stesso Cebà le abbia soppresse subito, che dopo quattro anni di carteggio s' accorse che nessun frutto in lei avevan fatto le insinuazioni sue. E forse anche alcuni ragionamenti contenuti nelle epistole di Sara per sostenere la sua credenza ebraica non sarebbe stato prudente di pubblicare colle stampe.

2. *Poesie.* Una canzone scritta in lode del Cebà è ricordata, ma non riferita da lui nell' avviso premesso alle lettere. Un' altra canzone di Sara, egli accenna a pag. 39 delle stesse lettere, dicendo : *egli è vero ch' io hebbi una vostra del ventuno pure di giugno, con una canzone composta di lagrime*

(Lettera XV : 10 agosto 1619). *Altrove dice il Cebà* (pag. 67) ; *et a voi che delle vostre poesie m' havete sì prodigamente arricchito, rendo quelle gratie che sono dovute alla nobiltà della vena e che convengono all' eccesso della cortesia.*

3. *Sonetti* inediti stanno nel Codicetto di Giulia Soliga, o Solinga, di cui qui in fine. Il primo è in risposta ad uno d' incerto relativo al tradimento fatto all'ebrea. Il secondo in risposta ad uno di Alberto dei Magni. Col terzo risponde ad altro di Feliciano Buonspino. Col quarto risponde ad Annibale Grimaldo. E il quinto è in risposta ad uno di Livio Sansoni detto Spinelli (23).

AUTORI CHE PARLANO DELLA NOSTRA EBREA, DE' QUALI HO VEDUTE LE OPERE.

1. *Leone Modena*, il quale dedicava a Sara la tragedia *Ester di Salomone* Usque col titolo l' Ester, *tragedia tratta dalla sacra scrittura per Leon Modena hebreo da Venetia* riformata, *in Venetia per Giacomo Sarzina* 1619-12.° La data della dedica è 25 febbraio 1618 *alla M. illustre signora e padrona osservandissima la signora Sarra Copio Sullam hebrea.* Egli dice : *siamo più volte caduti in ragionamento del rarissimo poema della regina Ester dell' illustre Ansaldo Cebà genovese al quale oltre modo ho sentito essere V. S. affettionata, nè vedesi mai satia di commendarlo e lodarlo* (qui il Modena fa molti elogi all' Ester del Cebà), quindi soggiunge che per la conformità *del nome e della historia*, egli presentava a Sara la sua tragedia. Avvi un sonetto del Modena alla medesima Sara che comincia : L' *Ester non è del buon Cebà cotesta.*

2. *Baldassare Bonifaccio* nel soprallegato suo discorso 1621 addirizza a Sara anche un carme latino elegiaco, che comincia : *Morte carent' animae*, ed un sonetto a pag. 61 : Sara, la tua beltà *cotanto audace.* Questo sonetto fu ristampato da Sara nel suo *Manifesto.*

3. *Ansaldo Cebà : Lettere d' Ansaldo Cebà* scritte a *Sara Copia e dedicate a Marcantonio Doria.* In Genova per *Giuseppe Pavoni.* MDCXXIII, 4.° Tali lettere sono in tutte numero cinquantatrè ; ma dirette a Sara sono solamente cinquanta, giacchè due sono a *Giacomo Rosa*, amico comune, cioè la 39 a pag. 108, e la 41 a pag. 111, ambedue però riguardanti Sara, l' ultima delle quali ragiona della infermità di lei. La terza è indirizzata a

Giacobbe Sulam marito di Sara ed è la 36 a pag. 103. L' autore premette, siccome ho già detto, che il suo poema d' *Ester* mosse la ebrea a voler seco amicizia ; che dopo quattro anni lasciolla, e che nondimeno per gratitudine dello amore che questa dama ha fatto professione di portargli, ha voluto che resti di lei qualche memoria nelle presenti lettere : nelle quali *tutto che io non l' habbi mai veduta cogli occhi mi sono ingegnato di farla conoscere con la penna.* Il Cebà nato del 1565, anzichè alle armi come i suoi maggiori, applicossi alle lettere. E sebbene le sue poesie e il suo stile sentano del principio del secolo XVII, nondimeno meritano elogio. Per un' accusa ch' ebbe in occasione di una incumbenza eseguita a Savona, abbandonò il pubblico servizio, vestì abito religioso, e diessi agli studî piacevoli. Oltre il suddetto poema *Ester*, nel quale credesi che il cardinale Federico Borromeo l' abbia ajutato, e le lettere a Sara, tradusse e dedicò al Borromeo i caratteri di Teofrasto (Genova, Pavoni, 1620 in 4.°). Scrisse una Storia romana in italiano, il dialogo del poema eroico intitolato il *Gonzaga*, e alcune tragedie, ecc. Veggasi il *Teatro* del Ghilini, t. 1, pag. 15, 16, e la *Biografia Universale*, vol. X, pag. 431. Moriva in Genova nel 1623.

4. *Cornelio Aspasio Antivigilmi* (cioè Angelico Aprosio da *Ventimiglia*) nella Biblioteca Aprosiana (Bologna, Manolessi 1673, 12.°) ove parla a lungo di Baldassare Bonifaccio, altro non dice: *L' altra lite ch' egli hebbe fu con Sara Copia hebrea per cagion di certo Manifesto dell' immortalità dell' anima ; ma perchè s' haverà luogo più proprio altrove, per hora si tralascia* (e non dice altro).

5. *Prospero Mandosio*, nel libro *Bibliotheca Romana, seu Romanorum scriptorum Centuriae* (Romae 1692 in 4.° nel volume II. Centuria settima a pag. 112, 113, 114 e 115) racconta gli aneddoti di Sara col Cebà, col Bonifaccio, col Paluzzi, col Berardelli, li quali gli furono comunicati dal sovraccennato padre Angelico Aprosio, il quale nella lettera al Mandosio soggiunge : *Queste notizie io l' hebbi in Trevigi nel* 1637 *nel mese di luglio adì* 20 *dal signor dott. Gio. Maria Vanti piovano di Dossone, villa non molto discosta dalle parti di Trevigi* (24).

6. Luisa Bergalli a pag. 291 della tavola delle rimatrici contenute nella più sopra allegata Raccolta 1726 ; dice che il *Saggio delle rime di Sara Copia* ebrea veneziana è tolto dalle lettere di Ansaldo Cebà.

7. *Giovanni Cinelli Calvoli* nella sua Biblioteca volante colla continua-

zione di Dionigi Sancassani (Venezia 1746, 4.°, volume III, pag. 344) riferisce il passo da me sopraccitato ove di Leone Modena, o da Modena.

8. *Giancristoforo Volfio :* Bibliothecae Hebraeae, vol. III, pag. 1162, Hamburgi 1727, 4.°) dice *Sara Kopia femina erudita scripsit italice de immortalitate animae quod didici ex literis R. Jacobi Aboab Rabbini Veneti ad B. Ungerum datis ;* e cita il Cinelli ove di Leone da Modena.

9. *Giammario Crescimbeni :* Commentarii intorno alla sua istoria della volgar poesia, Vol. IV, lib. II, pag. 131 (Venezia 1731, 4.°) dice che fu bella e scienziata donna, e molto vaga della poesia nella quale compose *presso che bene.*

10. *Fraucesco Saverio Quadrio.* Storia e Ragione d' ogni poesia, Milano 1741, vol. II, pag. 278, ove di *Ansaldo Cebà* chiamandola bellissima *ebrea Veneziana scienziata donna ecc.* ricorda la Ester del Modena dedicata a lei (a pag. 82 del vol. III). Non posso poi tacere come alla suddetta pag. 278, vol. II, il Quadrio dica che Sara fu dal Cebà corrisposta a tal segno, che se si fosse ella voluta far cristiana l' avrebbe anche presa per moglie. Non so d' onde il Quadrio abbia attinta tale notizia, giacchè nelle lettere del Cebà, se bene ho veduto, non vi è motto di ciò. Sara poi era maritata con *Giacobbe Sulam* prima ancora d' incontrare corrispondenza col Cebà. Io credo che o il Quadrio, o altri abbia male interpretato le parole di Ansaldo a pag. 59 della lettera XVII ultimo agosto, e 9 novembre 1619. Egli dice : *Felice augurio mi feci io sul principio del vostro cognome sperando di dover fare con esso voi coppia di christiano con christiana : ma voi togliendo ad esso assai tosto una consonante e riducendolo di coppia in copia mi deste ad intendere che ricusavate di pareggiarvi meco in materia di fede, ma che volevate soprabbondare in termine di cortesia.* Ma qui non parla Ansaldo di *coppia maritale*, ma di coppia ossia unione, fratellanza in Cristo, di uomo e di donna che credono in lui. Alla pag. 100, Lettera XXXV, 10 ottobre 1619 dice : *Dubito* che il *signor Giacob vostro marito non vegga troppo volentieri questo nostro traffico di lettere ; non perchè temi gli assalti di un amante vecchio, ma perchè teme gli assedii di un buon cristiano.*

11. *Apostolo Zeno* a pag. 191 del vol. I della Biblioteca del Fontanini (Venezia, Pasquali 1753, 4.°) rammenta *Sara Copia* ove delle lettere di *Ansaldo Cebà*, ma senz' alcun cenno di lode.

12. *Giammaria Mazzuchelli* (Scrittori d'Italia, Brescia 1762, vol. II, p. 1647), dove parla di Baldassare Bonifacio al num. VIII, dicendola *giovane spiritosa* e *dilettante di letteratura*; ridesta il sospetto del padre *Aprosio* sul vero autore del *Manifesto di Sara Copia*.

13. *Francesco Clodoveo Maria Pentolini* nelle *Donne illustri* (Livorno 1776, tomo I, pag. 226), citando il Crescimbeni.

14. *Giambattista de Rossi* (Dizionario degli autori ebrei e delle loro opere, Parma 1802, vol. I, pag. 95 nell'articolo *Copia Sara Sullam*) accenna le poesie di lei che trovansi anche nella *Raccolta* del *Zinnano* (tale Raccolta non ho potuto vedere).

15. *Ginevra Canonici Facchini* nel Prospetto biografico delle donne italiane rinomate per letteratura (Venezia, Alvisopoli 1824, 8.° a pag. 148), errando nel dire che le *reciproche lettere* (cioè di Ansaldo e di Sara) *furono impresse*, mentre si è veduto che ne furono soltanto quelle del Cebà.

16. *Bartolommeo Gamba* nelle soprallegate lettere di *donne italiane* del secolo *decimosesto* a pag. 251 dicendola *scienziata, perita nella musica, buona rimatrice e degna di ammirazione nello stile epistolare come puossi dedurre dall' importante carteggio che tenne con Ansaldo Cebà genovese;* e chiama vivacemente esposto, e di giusto e solido raziocinio il Manifesto ossia la lettera di lei al Bonifaccio.

17. *Pietro Leopoldo Ferri* (*nella Biblioteca femminile italiana raccolta, posseduta e descritta* (Padova, Crescini 1842, 8.° a pag. 128) chiama rarissime ambedue le edizioni del Manifesto.

18. Ultimamente parlava a lungo di *Sara Copia* (Sarah Sulham) A. F. Rio nel libro *Les quatre martyrs* (Parigi 1856), là ove tesse la storia di Ansaldo Cebà, ch' egli chiama martire della carità. Ma ristretto soltanto l' autore a narrare a guisa di romanzo il forte contrasto tra Sara e il Cebà in materia di religione non ricorda nè Leone da Modena, nè il Paluzzi, nè il Berardelli, nè altre circostanze che accompagnano la biografia di *Sara*, nè gli autori che innanzi a lui ne dissero; notizie le quali io fino dal 1852 avea raccolte e comunicate al genovese professore signor Carlo Bianchi.

19. Da ultimo dirò del Codice da me posseduto al n.° 206 dei manoscritti di Giulia Solinga, o Soliga (25) concernente Sara, Numidio e Berardelli. Esso è cartaceo in 4.° piccolo, contemporaneo, cioè della prima metà del secolo XVII. Comincia con una Epistola a Marco Trivigiano (26), colla quale

gli accompagna questa sua operetta, e ciò per analogia del caso succeduto al Trivigiano, con lo Strozzi (27), ch' era stato da lui più volte beneficato, e e che ingratamente attentò alla vita del Trivigiano. Segue una lettera a lettori della stessa Solinga, nella quale narra la storia della *virtuosa* giovane ebrea e del falso *uomo* (cioè) Numidio *della cui dottrina s' era invaghita. Viene poi un avviso di Parnaso scritto ad imitazione di quelli del Boccalino.* In questo il Paluzzi, già defunto, è citato davanti al trono di Apollo per giustificarsi. Lo si fa interrogare da Isabella Andreini (28) : ma siccome non volea confessare fu messo al *martoro.* Allora domandò grazia di parlare e confessò la ingratitudine sua verso la benefattrice ebrea in altri incontri, confessò la truffa per il carteggio col francese ; ma ne riversa la maggior colpa sul *Berardelli*, come pure gli affibbia le *Satire Sareide.* Sostenta non esser vero ch' esso Numidio componesse scritti per Sara ec. Finito ch' ebbe di parlare Numidio, sorse *Pietro Aretino* e perorò contro di lui, sostenendo ch' era consapevole e dei libelli infami, e delle bugiarde imputazioni che vuole addossare al solo *Berardelli*, e altro. Finalmente Apollo propendendo alla mitezza, e considerando l' essere di Numidio, le pratiche sempre onorate, gli studî eruditi, la servitù ch' egli professò co' grandi, la patria sua, atta per sè sola a rendere un *uomo* (*benchè abbietto*) costumato e circospetto, e gli obblighi immensi ch' egli avea con qualche ebrea onoratissima, non seppe persuadersi che in *Numidio* cadesse una *tale* viltà ; ma sì piuttosto credette che tutta fosse mercanzia uscita dal *Berardelli.* E lo prova anche col riportare il Sonetto di Sara, che comincia : *O di vita mortal forma divina*, che il *Berardelli* levò dal Manifesto di lei, ed inserì nelle rime stampate di Numidio, come se fosse di questo. Altri poi parlarono in Parnaso, e in fine : visto che da' risultamenti del processo, reo principale compariva il *Berardelli* e che non era senza colpa anche il *Paluzzi*, fu deciso :

« Che Numidio fosse condannato di star un' ora alla berlina, senza ve-
» nirsi a incisione di membro alcuno, solo vollero che fosse signato in fron-
» te pubblicamente con ferro infocato, e questo per aver falsato il sigillo di
» quel principe francese, il quale aveva in questo proposito mandato sue let-
» tere in Parnaso ; e vollero che eternamente sotto il ginocchio egli portasse
» una sonagliera con tre ordini di sonagli aperti in bocca, come al collo si
» suole appendere dei caproni, e che ogni sabbato si ritrovasse al tempio
» delle Grazie sulla porta di quello con un torcio rosso acceso nelle mani dallo

» aprirsi del tempio sino fornite le cerimonie della mattina, e la spesa si do-
» vea trarre dai proventi del tempio. E nello spazio che dalla divulgata sen-
» tenza si frappose all' eseguirla, uno allievo di Dedalo scultore fece una sta-
» tua similissima al famiglio (cioè al *Berardelli vivente*) già complice e capo
» nei furti e nelle truffe, la quale con le mani legate addietro e *immitriata*
» con cartoni dipinti a grottesche di civette, di guffi, di alocchi, pipistrelli,
» ranocchi, cornacchie, cicale e scarafaggi, animali che non in altro impie-
» gano il loro studio che in far pallottole di sterco ; le quali tutte bestie an-
» davansi intrecciando con un continuato festone di mannaje, ceppi, capestri,
» forche, coltelli, funi, tanaglie e sferze, berline e scale, tutta masserizia del
» boja. E legarono questa statua alla coda di un mulo per li piedi, gridando
» il banditore, come si suole in questi casi simili, il demerito di quello infa-
» me. Fu strascinata tre volte per tutte le contrade di Parnaso, cavalcando
» il boja sopra il mulo. E sopra ad altri muli si cacciavano innanzi le sta-
» tue della *Mora, della lavandaja e dei figli suoi* similissime formate. E
» dopo il terzo corso smontò il mostro dal mulo, e ascese sul palco e col si-
» gillo criminale di Parnaso impresse in fronte al reo lo eterno impronto del
» suo vitupero ; e gli affibbiò la sonagliera con nodo più difficile che non fu
» il Gordiano. Indi con la pompa già detta salì verso il più alto monte, e
» ad una forca ivi per questo drizzata, per un piede appese la statua del fa-
» miglio con diffuso scritto che chi colui era e perchè quivi appeso di-
» chiarava. Il che fatto, diede lo avanzo di quelle cinque statue in preda
» al popolo, le quali così furono dilaniate, che non ci rimase parte al-
» cuna che avesse forma. E il caso si cantò da diversi diversamente ; e di
» quanto fu scritto e in prosa e in verso ne restò copie nella pubblica can-
» cellaria. »

Segue poi a dire che vi fu cena sontuosissima in Parnaso, composta di meglio di cinquecento tra dame e cavalieri, fra li quali vollero che vi fosse la signora *Serena*, già celebrata dallo Aretino ; e dopo cena molti di que' personaggi invitarono a danzare le dame, essendovi comparsi mascherati il signor Francesco Petrarca, monsignor Bembo, il Casa il Giudiccioni.

Nello stesso codicetto stanno varî sonetti. Cinque sono della *Copia* che ho tracciati testè fra le opere inedite di lei, ed altri, che sono per le più in laude di *Sara* e in odio del *Berardelli*. Hanno fra alcuni anonimi, i seguenti autori: *Nicola Cavignone, Lelio Sacrati, Matteo Baldanza, Alberto de' Magni, Fe-*

ticiano Buonspino, *Annibale Grimaldo*, *Livio Sansoni* detto *Spinelli*, *Marco Bresciano*, *Manoli Stamati* o *Stamatelli* (29).

Chiuderò coll' osservare che li cognomi *Copia* e *Sulam* sono tutt' ora fra le ebraiche famiglie abitanti in Venezia, ma che malgrado le molte indagini fatte da me e dal sopraricordato illustre francese Rio non ci è venuto di scoprire il tempo in cui mancò Sara di vita, nè alcuna pietra che ricordi il suo nome, fra le molte che fino dal 1817 ne raccolsi, e che in parte tutt' or si veggono ed ebraiche e italiane coprire le tombe israelitiche sparse qua e là sulla spiaggia del Veneto Lido (30).

ANNOTAZIONI

(1) Alcuni scrivono *Sarra* con due *rr*, altri *Sara* con uno. Il Cebà nelle lettere sempre con due *rr*. Così alcuni scrivono Bonifacio con un *c* solo; altri con due; ma per lo più con uno.

(2) Coppia con due *pp*, e Copia con uno solo. Il cognome veramente era *Copio*.

(3) Sulam, e Sullam similmente viene scritto tale cognome.

(4) Oltre all'essere stata Sara assai vicina a morte per un parto abortivo (Cebà *Lettere*, nell'avviso al lettore, num. 2) si deduce la debile complessione di lei, anche dalla lettera del Cebà numero XXXXV a pag. 119 in data 5 maggio 1621, in cui le diceva: *Lasciate gli studi e le speculazioni per tempo migliore, et in esso ancora usatele moderatamente se non volete ridurvi alla infelicità della vita che mi ritrovo io.*

(5) Leone Modena o da Modena, o Giuda Arìè da Modena, primario rabbino di Venezia, nacque in questa città nel 1571 in Ghetto vecchio nelle case di Giacobbe Luzzato il Seniore. Quivi d'anni essendo 22 cominciò a predicare e a distinguersi negli studi. Varie opere scrisse fra le quali la Storia de' riti ebraici (Parigi 1637, 12.° e Venezia 1673 12.°) ove dà un breve ma esatto compendio delle costumanze loro; una manoscritta confutazione dei principali fondamenti del cristianesimo; la correzione e la edizione della Bibbia grande rabbinica stampati in Venezia nel 1617 in quattro volumi in foglio massimo ecc. Moriva in Venezia nel 1648. Ved. De Rossi, *Dizionario degli autori ebrei*, 1804, vol. I, p. 7.

(6) Giovanni Basadonna figliuolo di Pietro q.^{m} Zuanne è ricordato anche dal Superbi nel trionfo glorioso degli eroi veneziani, sotto l'anno 1628, chiamandolo nelle lettere latine eccellente e nelle volgari di molta intelligenza. Ad esso, aggiunge il Mazzuchelli, si legge indirizzata a Venezia una lettera latina da Ottavio Ferrari in data di Padova *kal. iulii* 1637, ove è descritto per uomo dotto, e lo si chiama emulo di Catone nella sua repubblica. Ne parlano con lode Battista Nani, nel tom. I, pag. 290, e Giacomo Diedo, nel tom. III, pag. 37 all'anno 1624 delle rispettive loro storie veneziane ed altri. Per ciò poi che riguarda *Sara*, il Cebà nella lettera XXXIV in data 3 ottobre 1620 (pag. 98) ricorda alcuni versi del Basadonna che Sara al Cebà avea mandati, dicendole: *I vostri versi mi piacciono, perchè mi piace la vostra persona, ma quelli del Basadonna mi spaventano, perchè mi spaventa il suo cognome; e però se quando egli viene a visitarmi potesse lasciarlo fuori dell' uscio parmi che parlerei di lui con bocca più dolce.* Questa sola cosa posso io dirvi per hora scherzando: *ma parlando da dovero ringratio quel clarissimo dell' honor che mi ha fatto nella sua lingua, e l' assicuro che se potessi non sarei scarso a ricambiarvelo nella mia.* E nell'altra lettera 5 maggio 1621 numero XXXXV, a pag. 120 diceva: « E » perchè sento che il clarissimo Basadonna l'ha molto somigliante (cioè la pretensione d'innamorato di Sara) io gli rinuncio tutte le mie ragioni, e vi prego che se vi sentite convincere

» dalle sue, non vogliate mostrare verso di lui quella durezza che voi havete fin ora meco con-
» servata. Grande affezione porto io a quel gentiluomo perchè mi pare che vi voglia bene. »

(7) Baldassare Bonifacio da Rovigo, vescovo di Capodistria nel 1653 ha lungo articolo che lo riguarda nel Mazzuchelli (tom. II, parte III, pag. 1644 e seg.). Nato era nel 1584, e morì nel 1659. Nella copiosa serie delle sue opere è registrato anche il *Discorso dell' immortalità dell' anima diretto a Sara Copia ebrea nel Ghetto di Venezia moglie di Jacopo Sulam (non Sulmank*, come per errore di stampa a pag. 1647 nel Mazzuchelli).

(8) Numidio Paluzzi, romano (dice il Mandosio o piuttosto l' Aprosio, a pag. 112 del vol. II della Biblioteca romana, *Romae* 1692, 4), ricco più de' doni della natura, che di beni di fortuna, abbandonata la patria, pensò di mutar paese, stimando fuor di Roma di ritrovare più benigno il cielo. S' accompagnò con Alessandro Berardelli pure romano, pittore e poeta, e scorse le città più celebri della Toscana e della Emilia, fermarono ambidue il piede in Venezia. Con questa occasione Sara, come si è detto, prese Numidio a maestro, il quale, oltrechè nelle private istituzioni occupavasi eziandio nel correggere le stampe. Veggasi per un saggio l' indicazione ch' è in fine della tavola de' Commentarî di C. Giulio Cesare con le figure in rame di Andrea Palladio (Venezia appresso Nicolò Misserini 1619 4.°). Da varî elogî che ne fanno i famigerati poeti *Pietro Michele* nelle rime e nelle poesie postume (Venezia Brigonci 1671, 12.° pag. 195), Leonardo Querini nei Vezzi di Erato (Venezia Hertz, 1653 a pag. 139), il Bonifacio, l' Achillini, il Marini, ed altri del suo tempo, rilevasi ch' era pieno d' ingegno e scrittore elegante. Si nota dal Mandosio (l. c., pag. 115) un volumetto di poesie sue intitolate: *Rime del signor Numidio Paluzzi raccolte dall' amico suo Berardelli* (Venezia, Ciotti 1620); ma io nol vidi. Il Michiele *nella parte seconda delle Rime*, Venezia 1642 ha un sonetto in morte del *Paluzzi*, che comincia, a pag. 242, *Ti pose sì d' ogni miseria al fondo, Canoro spirto, il ciel*, ecc., dal che puossi conghietturare che poco prima di quell' anno il Paluzzi sia morto.

(9) Alessandro Berardelli, romano, amico fedele del Paluzzi, pittore, poeta. Pietro Michele ha due sonetti e due madrigali in lode del Berardelli, *come pittore*, che facova il ritratto di esso Michele (Poesie postume. Venezia, Brigonci 1671, 12.° pag. 177, 178, 179). Lo stesso Michele, alla pag. 304 delle Rime, parte seconda (Venezia, Guerigli 1642) ha un sonetto che comincia: *Se tu pingi Alessandro, e se tu scrivi — Ha la penna ha 'l pennello honor eguale — Ch' ove penna o pennel d' altri non sale, — Tu col pennello e con la penna arrivi.* Lo stesso Michele alla detta pagina, loda il Berardelli per avere raccolte le rime del Paluzzi. Ha il Berardelli rime nel teatro delle *Glorie* della signora Andriana Basile ec. (in Venezia, Decchino 1623-12.° e in Napoli 1628-12.°); citato dal Mazzuchelli (tom. II, parte II, pag. 910). Ha rime premesse alle vite de' Pittori di Carlo Ridolfi (Venezia 1648). Ne ha anche fra quelle del suaccennato Michele, ed altre ne ha nell' *Amicizia incomparabile del Barbarigo e del Trevisan* (Venezia 1620, 4.°) ed ha Novelle nelle amorose degli Incogniti (Venezia 1621 in 4.°). Di lui niuna menzione si fa nella biografia degli artisti di Filippo de' Boni. Malamente è chiamato Bernardelli in una delle edizioni delle rime del Micheli.

(10) L' *Ester* poema eroico d' *Ansaldo Cebà* (in Genova appresso Giuseppe Pavoni 1613 e 1615 in 4.°). Poema che, come dice il Quadrio (tomo VI, pag. 681) ebbe molte censure delle quali però l' autore cercò di difendersi.

(11) Vedi le lettere del Cebà, citate al n.° 3 degli autori che parlano di Sara.

(12) Questi versi stanno a pag. 23 delle lettere del Cebà.

(13) Le opere del padre Luigi Granata, uno de' più grandi predicatori ed ascetici, erano allora proposte alla lettura e allo studio di chiunque voleva rassodarsi ne' misteri della cattolica religione.

(14) Questo madrigale sta a pag. 42 delle lettere del Cebà.

(15) Queste scuse e risposte, o sentimenti di Sara, sono tracciati dallo stesso autore nell' avviso al lettore come tratti dalle lettere che gli addirizzava Sara. L' eccitamento del Cebà a Giacob Sulam stà nella lettera 36 in data di Genova 7 novembre 1620 a pag. 103. I versi del Cebà che cominciano: *Ne dich' io,* sono alla pag. 23 delle lettere, e gli altri che principiano: *O se come al vivo espressi,* si leggono alla pag. 24 seguente.

(16) Di questo ritratto vedi il sonetto che comincia: *L' immago è questa di colei che al core,* a pag. 75 delle lettere. Il pittore fu certamente *Bernardo Castello,* nato a Genova nel 1557. Divenuto buono disegnatore e coloritore, strinse amicizia col Marini, e col Tasso, per la Gerusalemme Liberata, della quale fece i disegni, incisi da Agostino Caracci ecc. Vedi il suo articolo a pag. 198 della biografia degli artisti di Filippo de' Boni. Morì in patria nel 1629.

(17) Doria, una delle più potenti famiglie di Genova. Ansaldo Cebà ha un' orazione panegirica intitolata, *il Doria* (Genova, Pavoni 1621, 8.°); ma non avendola io veduta non so se ragiona di questo Marc' Antonio Doria, o di altro.

(18) Marc' Antonio Cornaro patrizio veneto successe nel primicierato di san Marco a Giovanni Tiepolo nel 1619, e del 1632 fu promosso al vescovato di Padova. Morì nel 1634 (Dondirologio, *Serie dei vescovi di Padova* ivi 1786, 4.° a pag. CLXIV).

(19) Angelico Aprosio da Ventimiglia. Lunghissimo articolo ne ha steso il Mazzuchelli a pag. 887 e segg. del vol. I, parte II, degli Scrittori d' Italia. Nacque nel 1607, entrò nella religione agostiniana, nella quale varie cariche sostenne, e molte opere scrisse, le quali sono a stampa. Morì nel febbraio 1681, d' anni 74.

(20) Giovanni Soranzo, cittadino veneziano, figliuolo di Jacopo, avvocato veneto, dottore in ambe le leggi, fu poeta e prosatore illustre al principio del secolo XVII, e scrisse l' *Adamo* con varie canzoni (Genova 1604). L' idea del *Cavaliere* (Milano 1609). L' *Armidoro,* romanzo in ottava rima (Milano 1611), ecc. Di lui ho parlato alle pag. 403, 406 del tomo III delle Iscrizioni veneziane.

(21) Questi è *Gianfrancesco Corniani,* nato in Venezia nel 1582, poeta distinto, e che era parente del suddetto Baldassare Bonifacio, vescovo di Capodistria ecc. Di lui vedi il lungo articolo che ho steso a pag. 340, 341, 342 del tomo V delle Iscrizioni Veneziane. Moriva del 1646.

(22) Il Cebà nota vari appunti. Per esempio Sara pretendeva di avere occhi lincei in materia di religione. Diceva che Dio non si può raffigurare in questa vita, se non se formandoselo materialmente. Citava l' autorità di Aristotile in materia di fede. Dicea di essere ebrea, ma non gentile, e di essere innalzata dalla dignità della sua legge. Diceva di non poter parlar contra la nostra fede, se non da sola nella sua cameretta ecc.

(23) Nè di Alberto de' Magni, nè di Feliciano Buonspino, nè di Annibale Grimaldo, nè di Livio Sansoni detto Spinelli ho notizie.

(24) Di Giammaria Vanti sacerdote, nato in Bologna, ma fin dalle fascie trasportato in Venezia, parla il Burchellati a pag. 59 de' Commentari della Storia trivigiana (*Tarvisii* 1616, 4.°), ricordando che professò sempre le belle lettere, e che si scelse dopo gli anni 14 Treviso a domicilio. In seguito conseguì il priorato di san Lazzaro di Dossone presso Treviso e il vicariato generale dell' abbazia di Narvesa. Moriva ai 30 del febbraio 1641. Scrisse più cose sì latine che italiane, e gli si attribuisce anche una versione italiana in ottava rima della *Farsalia* di Lucano. Ma non venne alle stampe, e soltanto il Burchellati dice, a pag. 59 *postremo traducit versibus italicis Lucanum de bello pharsalico per rithmicas octavas,* enunciata come da stamparsi a pag. 255 delle Glorie degl' Incogniti, anno 1647. Del Vanti, oltre il Burchellati e le Glorie stesse, fece pur menzione il Quadrio (vol. II, parte I, pag. 297).

(25) La famiglia Soliga era tra le veneziane antiche. Avea per istemma il sole. Un Alvise del 1539 viveva d' entrata e d' industria. Un *Aurelio Solico* ha rime nella Raccolta di varî poemi per la vittoria contro i Turchi nel 1571. Una *Laura Solica* copiò il viaggio di *Antonio Tiepolo* eletto

ambasciatore al re cattolico per rallegrarsi delle sue nozze, succedute nel 1571, essa è sottoscritta *Laura Solica exemplò nell' anno del Signore* 1577 (Codice Marciano n.° 1262 classe VII). Ma di Giulia Soliga o Solinga, cui spetta il codicetto, non ho alcuna particolare notizia.

(26) Marco Trivigiano, o meglio Trevisan, è quello detto l' *Amico Eroe,* celebre per l' amicizia sua con Nicolò Barbarigo, della quale molte raccolte poetiche e prosaiche fanno cenno, e specialmente il Mazzuchelli ove del Barbarigo (vol. II, parte I, pag. 246).

(27) Giulio Strozzi, noto poeta e prosatore fiorentino, nacque in Venezia nel 1583 ha articolo nelle *Glorie degl' Incogniti* (Venezia 1647, pag. 281) e più a lungo se ne parla nella Biografia universale (vol. IV, pag. 240, 241).

(28) *Isabella Andreini,* fu donna letterata ed una delle più celebri comiche. Nacque nel 1562, fu moglie di Francesco Andreini da Pistoja, e madre di Giambattista, ambidue rinomati comici ; morì nel 1604 d' anni 42. Veggasi il Mazzuchelli (tomo I, parte II, pag. 711 e seguente).

(29) Nessuna notizia biografica ho de' sopranominati *Nicola Cavignone, Lelio Sacrati, Matteo Baldauza, Alberto de Magni, Feliciano Buonspino, Annibale Grimaldi, Livio Sansoni* detto *Spinelli, Marco Bresciani, Mamoli Stamati* o *Stamatelli.*

(30) Era io per mettere sotto il torchio la presente Memoria già approvata dalla Commissione eletta, come di metodo, ad esaminare gli scritti che vengono letti e pubblicati dai membri dell' I. R. Istituto ; quando l' erudito maestro Moisè Soave abitante in Venezia, mi fece gradito dono di un suo opuscolo inserito nella Biografia di Leon da Modena che si sta pubblicando nel *Corriere Israelita di Trieste.* Il titolo è Sara Copia Sullam ; esso porta la data Ottobre 1863. Avrei creduto di mancare alla fedeltà di uno storico se appena venutone in cognizione non ne avessi fatta ricordanza in una Memoria che ha procurato di raccogliere quanto finora si sa intorno alla valentissima donna *Sara Copia Sulam veneziana.*

(*Presentata il* 1.° *febbrajo* 1865.)

SULLE SOMIGLIANZE E DIFFERENZE

TRA

LE FERMENTAZIONI DI SOSTANZE MORTE

E QUELLE CHE SI DICE AVVENIR NE' VIVENTI

MEMORIA

DEL M. E. GIULIO SANDRI

1. Conciossiachè mediante l' opera sollecita di accuratissimi personaggi lo studio delle fermentazioni sia giunto al grado da potersi ormai dire stabilito sopra solidi fondamenti ; vedendo io nominarsi da parecchi eziandio malattie di fermento, avvisai di venir indagando in che le fermentazioni propriamente dette che avvengono in morte sostanze, si assomiglino e in che diversino da quelle che si crede aver luogo per entro organismi viventi. Ed affinchè il ragionare proceda colla dovuta chiarezza, cominciasi dall' esporre ciò che alle prime concerne per giugner poscia all' opportuno confronto colle seconde. Nè si lascia di toccar l' *eterogenia*, la quale in simili argomenti non suole mancar mai di mostrarsi in campo.

2. Ed entrando tosto in materia, la fermentazione propriamente chiamata è quel mezzo per cui le sostanze vegetali ed animali, che ne son suscettive, sdoppiando i lor componenti, col perder anche od acquistare qualche altro principio, si trasformano in cose inorganiche : del qual mezzo si vale generalmente la Natura per ridur le sostanze, che han finito di servir alla vita, in istato di servirvi di nuovo, e perpetuare così l' economico giro stabilito degli elementi. E se ne serve spesso anche l' uomo per soddisfare a' suoi varii bisogni, a' suoi comodi e a' suoi piaceri.

3. Di che pur avviene che diverse specie possono darsi di fermentazioni. Le principali sono la spiritosa, l' acida, la putrida ; e vi si aggiungono la panaria, la lattea, la gommosa, la zuccherina, l' ammoniacale ecc. Delle quali però noi non facciamo che nominarne alcune ove porti il caso; ma non ne trattiamo in particolare, tra per non allungar troppo il discorso ; e principalmente perchè allo scopo nostro non è necessario.

4. Per noi basta il considerare la fermentazione così in generale, notando prima che oltre la sostanza fermentescibile, vi abbisogna l' influenza dell' aria, dell' acqua e del calorico ; la cui proporzione può variare secondo la diversa specie di fermentazione e la celerità con cui si eseguisce. L' aria fa di mestieri massimamente per l' ossigeno che somministra ; l' acqua ed il calorico per mettere la sostanza nell' acconcio ammollimento e dissoluzione. Le quali cose formano le chimiche condizioni, l' opportunità necessaria, perchè la fermentazione abbia luogo.

5. Ma per favorevoli che sieno le condizioni chimiche, per quanto fermentescibile sia la sostanza messa alla prova, per quanto elevata la temperatura, non succede fermentazione se non siavi anche quello che lievito o fermento si appella ; solo il quale essendo atto a destare il movimento intestino dei principj che, poste le rispettive lor affinità a libero giuoco, fa reagire gli uni sugli altri producendo la relativa trasformazione, pognam caso, del mosto in alcool o vino, di questo in aceto, e via dicendo.

6. A tale ufficio diceasi poter generalmente servire tutte le sostanze azotate, quali sono il glutine, l' albumina, la materia caseosa, la colla di pesce, l' urina, la carne di bue e la schiuma fermentata della birra. Le quali, tranne l' ultima, operan meglio infracidite che fresche, ed hanno, secondo la varia specie loro, diverso grado di attività ; il lievito della birra, verbigrazia, eccitando la fermentazione pochi minuti dopo applicato, con una temperatura da diciotto in venti gradi, e gli altri richiedendo più giorni ed un calore da venticinque a trenta gradi : se anzi l' albumina dell' uovo non domandi anche più di tre settimane e maggior temperatura. Ora però si vuole che il fermento propriamente dimori in esseri viventi delle infime classi, in crittogame, vale a dire, od infusorj.

7. E qui nasce tosto la brama di veder come cotali animalucci e pianticelle possano rinvenirsi dovunque fermentazioni si effettuano. Al qual proposito viene in taglio di considerare alcune speciali precauzioni che sul conto della

vita la Natura si prese. L'una si è quella di farne ministra principalissima l' aria, la quale, trovandosi per tutto, può da per tutto al ministero di essa dar opera. Nè intendiamo tanto come sostenitrice di ogni essere organico servendo alla sua respirazione, quanto, ciò che per lo scopo nostro più importa, come di germi vitali propagatrice. Ed in vero, s' ella può innalzare e sostenere cose, come è noto eziandio molto pesanti, e trasferir altre a distanze anche enormi, come la cenere di alcune vulcaniche eruzioni, e la materia che colora certe pioggie, della quale non è spesso nè men facile conoscere la provenienza ; ella potrà pur trasportare e diffondere semi: al qual effetto molti vanno anche forniti di membranose appendici, che loro servono da ali ; o di piumette o peli formanti quello, che i botanici appellano pappo, del che porge esempio volgare non meno che incomodo l' *erigeron canadense* ; che portato, come si dice, dall' America, non tardò molto ad infestare pressochè tutto il suolo d' Europa.

8. E facendoci più da presso all' assunto, fermiamo l'attenzione su ciò che la superficie terrestre in massima parte è ricoperta dalle acque ; delle quali le prive di corso, come paludi, maremme, stagni, cisterne, pozzanghere, e simili; sono quasi altrettante infusioni ove si scompongono sostanze organiche ed albergano vegetabili, e massime animalucci di moltissime fatte ; i cui minimi germi non mancano d' insinuarsi nell' aria mediante le esalazioni. E vi salgono poi massimamente allorchè, asciugandosi in parte od in tutto queste acque, il loro letto disseccato e ridotto in frantumi ed in polvere, si frammischia dai venti alla polvere delle strade e dei campi, e s'innalza e spargesi per l'atmosfera.

9. Quella porzione di crosta terrestre, che non vien ricoperta dalle acque. è sottoposta ad essere tutta invasa da quella generazione di piante che si chiaman crittogame, felci, alghe, muschi, licheni, funghi. Ove sia un po' d'umidore persistente, la crittogama non tarda a mostrarsi, non risparmiando nè anche ciò che serve di alimento o di bevanda. E così fatte crittogame han pure la facoltà di produrre ciascuna, e parecchie eziandio, in brevissimo tempo, una copia sterminata di semi ossia germi loro proprj ; dei quali, a misura che essi van maturandosi e staccando dalla matrice, l' aria fa pur buona preda.

10. Ora di sì sterminata copia di germi specialmente animali forniti dall' acqua, e vegetabili dall' arida superficie del suolo, gli assai numerosi accolti nell' aria, vi stanno come in proprio deposito o magazzino, ed insieme colla inorganica polvere si avvolgon continui come in ampio vortice, che è pur dato scorgere ad occhio nudo ove raggi di luce penetrino in luogo oscuro.

11. Cotali germi possono trattenersi così sospesi, oltre che pel movimento dell'aria, eziandio per la loro leggerezza e mole picciolissima di parecchi. Rispetto alla leggerezza sanno i fisici aver l' aria un certo peso, sempre maggiore a misura che più avvicinasi al suolo. Per questo addiviene che i corpi di lei men pesanti si innalzino, siccome il fumo ed i palloni aereostatici ; per questo gli uccelli possono volare per essa, e si trattengon sublimi gli acquosi vapori vescicolari che forman le nubi ; e per ciò stesso hanno mezzo di trattenervisi i lievissimi germi.

12. Rispetto alla picciolezza non è agevole il dire, e forse nè anche bene immaginare, a qual grado possa ella giungere in parecchi germi. Ad averne però qualche idea non saran disacconcie due brevissime considerazioni. L' una che esseri di entrambi i regni organici, come zoofiti ed infusorj tra gli animali, e numerosissimi vegetabili di varie fatte, si riproducono anche per divisioni di parti. E a tale effetto servon pure tenuissimi brani in parecchi degli organismi inferiori, come funghi ed alghe, in cui la minima cellula, il globuletto integrante o di nutrizione distaccato può divenir organo riproduttore. Sicchè l' individuo in questo rispetto è quasi da riguardarsi come un aggregato di germi.

13. L' altra cosa da considerarsi è la proporzione che può passare tra la mole d' un germe e quella dell' essere che ne viene prodotto ; p. e. tra una delle 200,000 uova contate in un carpione, uno delle 385,000 in una tinca, uno del 1,000,000 contate nella sogliola (*pleuronectes flesus*) e il carpione intero, l' intera tinca e l' intera sogliola : quella che passa fra uno dei granelli della gelsa o di quelli del fico, e l' intero gelso, l' intero albero del fico ridotto a compimento con tutte le sue parti. E dietro tal proporzione vedere qual picciolezza possono avere i germi di un essere che egli stesso è microscopico, e se forza di microscopio valga a discernerli ; e se v' abbia ragione di dire che non esistono quando non appaiono sul principio di un'infusione, e appaiono solamente dopo alcun tempo, allorchè mediante l' acconcio umore cominciando a svilupparsi prendono un po' di corpo.

14. Così fatti corpuscoli raccolti nell' atmosfera sì leggieri e minuti da potervi andar vagando, e se cadono a terra poter insieme colla polvere sollevarsi di nuovo dalle aeree correnti che spirano in tutte le direzioni, orizzontali, rasenti il suolo, oblique ed ascendenti ; questi corpuscoli, io dico, son posti in tal condizione per essere presti ad ogni bisogno che di loro ne venga. Quando for-

masi novellamente acqua stagnante o in cisterne, od in fossati, od in altro umano scavamento; o in conseguenza di pioggie, inondazioni, arresto di scoli, o d' altra naturale vicenda, per tal mezzo di corto quest' acqua si popola degli esseri viventi che le convengono. E del pari prestandosi dall' uomo o dalla Natura qualche situazione favorevole ad accogliere crittogame, esse col detto mezzo non indugiano a comparirvi. E per la sì gran diffusione e tenuità possono tali germi penetrare per tutto: in noi stessi colla respirazione, col cibo e colla bevanda; con questa più agevolmente negli animali, che spesso dissetansi con acque di cisterne, stagni o fossati; e per lo stesso motivo nei vegetabili, che di simili acque sogliono abbeverarsi, usandosi eziandio per le irrigazioni, di farle riposar, se correnti, in serbatoi, dove in qualche guisa di stagnanti vestono il carattere: massimamente poi allorchè sitibondi e quasi inariditi, assorbono avidamente le temporalesche le quali sì fatti germi più di leggieri contengono. E tra le piante più sono atte a riceverne maggior copia quelle di tessuto men fitto, le più succose, come l' erbe dei prati, gli ortaggi, le cucurbitacee ecc. Laonde il serbar i germi negli organismi, ove possono rimanersene intatti quanto che sia in attesa dell' opportunità di loro sviluppo, egli è pur un mezzo adoperato dalla Natura per averli apparecchiati dove usarne sia d' uopo.

15. Soltanto dell' atmosferica via per diffondersi usano moltissimi germi nocivi agli animali e alle piante. V' ha fra i contagi la schiera non piccola di quelli che si appellan volatili, perchè coll' aereo veicolo si comunicano ad uomini e a bruti entro certi limiti, come di stanze chiuse, o di stalle. Più ampiamente diffondonsi i germi palustri autori delle febbri intermittenti, che possono recarsi anche a qualche distanza; quei delle monadi, che dalle Antille e golfi limitrofi si elevano producendo la febbre gialla; e quelli del *vibrio cholerae* che si alzano nelle vicinanze del Gange, da cui nel 1817 anche partirono per affliggere numerossime popolazioni. E in simile caso si trovano i germi di molti altri malori d' uomini e bruti; i quali o di tratto in tratto movendo dal loro focolare fanno scorrerie temporarie, od una volta essendone partiti, in altri luoghi fermarono stanza perenne. Cotali germi non molto molesti nella patria ove furono creati per qualche speciale ufficio, non senza colpa dell' uomo, riescono micidiali al forestiere che vi si reca, o trasportati in siti pei quali non furono creati. Egli è poi da notare, che tali germi possono produrre mali d' infezione, durandola in certa atmosferica ampiezza soltanto presso la lor sorgente: allontanandosene l' aria libera li fa perire, e non operano che come con-

tagi. Di che porgesi pure esempio recente dal Giornale 30 aprile 1864 dell'Accademia di medicina torinese, il quale riferisce che la febbre gialla, essendosi scostata dall' origine sua lungo il littorale dell' Oceano Atlantico, estendendosi a più di duemila leghe, fu riconosciuta diportarvisi da vera contagione eziandio sugli stessi Americani.

16. Non è agevole, venendo alle piante, esprimere quanti germi infesti ad esse volin per l' aria per giungervi sopra quando che sia. A formarcene qualche idea basti il dire che assai grande è la copia delle crittogame, le quali allignan per tutto, assai numerosi e leggieri i germi loro, che non v' ha quasi erba, o vegetale legnoso che di qualche crittogama vada affatto privo; e che sebbene parecchi miceti sieno entofiti, cioè penetrino per le radici; pure quasi tutti sen vengono a germogliar all' aperto : sicchè l' aria è la prima a riceverli per trasferirli poi dovunque porta il caso. Avendo noi nominato buon numero di esse crittogame più infeste all' agricoltura in altro lavoro (1), qui notiam solamente che molti alberi ed arboscelli ne vengono per poco oppressi, se il diligente agricoltore di tempo in tempo non ne gli purghi con fregagioni, lavacri, intonacamenti di calce o simil materia atta a detergere. E a deplorabile esempio citiamo l' *oidium Tucheri*, che uscito in Inghilterra dalle stufe di Margate, viaggiando per gli aerei spazii trapassò in breve provincie e regni, valicò monti e mari giungendo alle isole più remote, e segnando il suo cammino colla sì notabile diminuzione, se non anche perdita intera, della tanto universalmente sospirata vendemmia.

17. È poi naturale, che i germi sparsi nell'atmosfera debban variare, di specie e quantità rispettiva secondo i luoghi ed i tempi in relazione della fonte da cui derivano e della durevolezza, onde le singole specie furon dotate, potendo quindi essere più o meno locali, più o men passeggieri; ovvero più o men generali, più o men persistenti. E tranne il caso che la grande massa gli renda visibili, come il toccato del raggio penetrante in luogo oscuro, e quel dell' oidio antidetto, che dal campo infettato può elevarsi anche a guisa di nebbia; non è dato provarne la presenza che per induzione, deducendo dalla causa l' effetto od e converso, come noi qui siamo venuti facendo: e sensibilmente soltanto mediante acconci istromenti, come quello fatto a maniera di aereoscopio, che fece

(1) *Sulla inoculazione della lebbra.* Memoria inserita nella prima parte di questo volume.

discernere i corpicini comunicanti un' ottalmia contagiosa; ed i microscopii, di cui fanno uso i personaggi che a queste ricerche danno opera, affidandone i risultamenti a peculiari lavori, come quello del sig. Pasteur *Sui corpusculi organizzati che esistono nell' atmosfera*, premiato dall' Accademia delle scienze di Parigi nella seduta pubblica 29 dicembre 1862; e l' intitolato *Micrografia atmosferica*, di cui dà notizia il Giornale 15 ottobre 1863 della Reale Accademia di medicina di Torino. Ai quali lavori io rimetto chi è vago di conoscere la cosa ne' suoi particolari, meglio di ciò che io potrei far intendere con un breve cenno.

18. Noi però siamo ben lontani dal voler pretendere che l' atmosfera contenga sempre da per tutto vitali germi. Come si è pur tocco di sopra, dee molto variare secondo il luogo ed il tempo. Ella può scarseggiarne assai o affatto mancarne ove l'aria è stagnante, nei sotterranei, nelle grandi alture, come sulle eccelse montagne; può scarseggiarne più o men all' aperta campagna, ed in qualche tratto esserne anche priva; n' abbonda più d' ordinario presso l' abitato, e massime negli aerati cortili; e l' abbondanza suol essere in corrispondenza delle stagioni, in cui le singole specie usano svolgersi. Intendiamo solamente che l'atmosfera nell' ampio suo seno contenga germi di vita, ricevuti come in deposito dall' acquea superficie e dalla terrestre, per poscia ad esse restituirli di mano in mano secondo l' uopo, e talora anche mediante la pioggia, avendo già trovato con accurate osservazioni il sig. Quatrefages che le temporalesche assai germi d' infusorii trasportano seco.

19. La Natura, che volle fosse la vita diffusa per tutto, dotò pur molti germi di lunghissima durazione, potendo rimanere gran tempo assopiti, e destarsi col sopraggiungere delle circostanze richieste. Citando ad esempii alcuni di quelli che il caso fece conoscere, nominiam quella segala che germogliò 140 anni dopo esser giaciuta dimentica in un ripostiglio; e quella semente di lamponi che produsse la sua pianta dopo estratta da un monumento celtico, in cui rimaneva da più di 1700 anni; e quel frumento, che trovato negli egiziani antichi sarcofaghi, dopo forse più di 2000 anni si dice di aver dato messe che ancor si va riproducendo, a richiesta eziandio di chi sia vago di averne. Data non forse minore contano le sementi di quelle piante che atterrando vetusti edifizii, ponendo le fondamenta di nuovi, o scavando profondi canali, o la terra profondamente rimovendo nella costruzione di strade ferrate, vengono in vista estranee e sconosciute ai luoghi vicini; le quali sementi ivi giaceano sepolte ed

oziose. E il medesimo si dee ripetere allorchè distruggendosi antiche foreste, si veggon poi germogliar piante che prima ivi non erano, e nè anche nelle vicinanze; i cui germi ivi rimanean quinci fino dal tempo avanti che la selva colà sorgesse, e per mancanza delle richieste opportunità non era dato loro di poter germogliare. Nel fascicolo di luglio 1853 del sì pregiato Repertorio di agricoltura del sig. Ragazzoni si trova eziandio aver germogliato semenze di *polygonum convolvulus*, di *rumex acetosella* e di due *atriplex*, scavate da luogo profondo di Scozia, dove pare avean dovuto giacere fino dall' epoca paleontologica. Con questi memorabili esempii può fare la sua comparsa eziandio la pietra fungaia, dietro acconcio inumidimento dante funghi simili al prataiuolo (*agaricus campestris*) col quale li colloca il Gallizioli (1); le cui spore ella accolse nell' impasto suo fin da quando venne formata.

20. Germi contagiosi, la cui natura non si è ancora scoperto se vegetabile od animale, han pure durazione considerevole, sia restando all' asciutto fuori dell' individuo atto a dar loro sviluppo; sia penetrati dentro di esso. Nel primo caso si sa che la polvere delle croste del vaiuolo servì ad innestarlo effettivamente sin dopo tre anni; e leggemmo anche di fresco potere benissimo innestarsi il vaccino colla polvere delle sue croste, serbata entro penne sin dopo 20 anni; e per 14 ed anche 20 anni durò intatto il virus della peste orientale appiccato a stoffe, ed alle funi chiuse in forzieri, e attaccate poscia alle campane, riuscendo a comunicare il micidial malore ai primi che toccarono questi oggetti infettati, come si è mostrato nella nostra Guida allo studio dei contagi. E quanto al poter rimanersene illesi entro l' individuo atto a svilupparli, sappiamo aver molti delitescenza pur lunga; di cui però la più conosciuta è quella del germe idrofobico, il quale si conserva nella cicatrice d' uomini e d' altri animali, per mesi e mesi, oltrepassando anche l' anno: nè mancasi di addurre esempii di 20 e di 40 anni nell' uomo, dove più che negli altri animali è agevole istituire le osservazioni. Della sifilide dicesi eziandio che possa riprodursi a diversi periodi anche dopo essere scomparsa del tutto; rimanendo intanto il suo germe integro in appositi ripostigli, e specialmente negli induriti gangli linfatici, e ritornando in azione al presentarsi delle opportunità da esso richieste. Leggiamo in uno scritto recente come un' angina specifica si dovesse attribuire a causa di sifilide che dal corpo teneasi interamente svanita fin da 10 anni.

(1) *Elementi Bot. Agr.* Vol. III, pag. 522.

21. Ma tra i singolari fenomeni spettanti alla vita, singolarissimo è quello di potersi ella più o men lungamente assopire eziandio in animali. Nè s' intende qui ricordare i letargici che se ne passano intirizziti intere stagioni senza pigliar verun cibo, ne' quali però qualche sentore di vital esercizio perdura in azione, ma s' intende di quelli in cui ogni sentore n' è spento. Alcuni uccelli dell' ordine dei passeri, e massime alcune specie di rondini, rimangono durante rigidi inverni assiderati nelle agghiacciate paludi, principalmente allorchè ritardando a fare il loro passaggio, vi si travolgon dalle bufere (1). E le crisalidi di molti insetti nell' jemale rigore sono talmente gelate, che si può gettarle per terra, ove risuonano come vetri o ghiacciuoli senza fare alcun nocumento all'animale che vi è addormentato (2); e si ridestano a vita didiacciandosi col sopravvenire dell' atmosferico intiepidimento. E gli esempii di rivivi-scenza sono più numerosi nelle classi d' animali inferiori. Che animalucci dopo rimasti disseccati per la sottrazione del fluido in cui si trovano, possan riprender il vitale esercizio al ritornar di esso fluido, è sì tenuto per certo che insegnasi dagli stessi libri elementari fatti per la pubblica istruzione della gioventù, ne' quali non suolsi mettere che le cose fondamentali e pienamente provate. In essi pertanto si legge che fra gl' insetti godono di tal prerogativa, riconosciutavi anche da Linneo, quelli che poi furono distribuiti nei generi *cypris*, *daphnia*, *linceus;* e che il monocolo apode di tal facoltà pur provveduto, rimasto in secchezza coll' asciugarsi degli stagni, col ritornarvi dell'umore si mostra reduce a vita assai numeroso; di che si crede spiegare l' enorme quantità che dopo le inondazioni n' appare in alcuni luoghi della Germania: e tra i vermi si trovano in simil caso gordii, vibrioni; ed eziandio vorticelle, le quali sono atte a restarsene assopite in morte apparente per interi anni (3). Lasciando noi, perchè bastantemente palese, ciò che in proposito degli infusorii ne scrisse il celebre Spallanzani, e quei personaggi che sostennero il detto da lui con replicate irrefragabili prove, i sigg. Dumas, Milne-Edwards e de Jussieu contro chi tentava negarlo; ci limitiamo ad un esempio non troppo divulgato, perchè spettante in ispecieltà all' agricoltura, e che appunto perchè toccante da vicino il pubblico bene, con ogni diligenza studiato fu e ben chiarito. La sì danno-

(1) *Elementi di Storia naturale* di E. Pino ad uso dei licei del regno d'Italia, pag. 429.

(2) *Manuel d' Histoire naturelle di Blumembach.* Tom. I, pag. 46-47.

(3) Vedi il Pino suddetto, pag. 334, 335, 340, 341, 391 ed il Blumembach, tom. II, pag. 98.

sa malattia del frumento chiamata *rachitide* consiste in ciò che nel sito destinato pel grano ritrovasi un ammasso di polvere, che col microscopio si vede essere un' infinità di vibrioni, della specie quinci chiamata *vibrio tritici*. I quali infusorii, come dimostra la storia particolareggiata che si riporta dai fascicoli di gennaio e febbraio 1855 del prelodato Repertorio del Ragazzoni, possono rivivere dopo essere stati disseccati fin per tre anni, e ripetere nove fiate la singolare vicenda. Nel Giornale di veterinaria del giugno 1854 leggesi come anche gli embrioni dei nematoidei rivivono dopo rimasti appien disseccati.

22. E la vita in assai germi rendesi pur tenacissima per la facoltà che hanno di resistere agli agenti distruggitori, come è nel nostro caso un forte calore. Alcuni infusorj sostengono il calore dell' acqua bollente, come attestasi pure in libri elementari (1). Pasteur dice poter nascere vibrioni in un liquido della natura del latte, che ha bollito parecchi minuti a 100 gradi. Doyeret scrive che tardigradi e rotiferi dopo disseccati, essendosi esposti a temperatura molto superiore a 100 gradi, mediante un po' d' umidità furono richiamati alla vita. Anche il sig. prof. Mantegazza consente, che i tardigradi dopo il loro disseccamento, riscaldandosi a 120 gradi, non perdono la proprietà di ripigliare la vita, riposti che sieno nell' acqua. Egli ottenne pure *bacterium termo* e *bacterium catenula* in una esperienza ove impiegò il calore di 100 gradi ; *monas* in altra in cui avea impiegato gradi 130 ; e *bacterium termo* in una terza in cui ne impiegò 140 (2). E qui non è da omettere le tenie, le quali, come riportasi dal Crepuscolo il giorno 18 novembre 1855, furono trovate vive dopo aver bollito per ben 12 ore. Nè minor sofferenza in questo rispetto mostrano i vegetabili. La mentovata semenza del lampone, siccome dice il fascicolo pur dianzi accennato del Repertorio di agricoltura del sig. Ragazzoni, potè sopportare illesa il lungo calorifico trattamento di ebollizione, che dassi nei vasi per fare la conserva di questo frutto. I germi delle mucedinee, siccome scrive il Pollini, dietro l' osservazione eziandio dello Spallanzani e del Bulliard, che tanto profondamente studiò e scrisse intorno ai funghi, possono resistere alla bollitura e ad eminente calore (3). Il sig. Payen non potè estinguere l' *oidium aurantiacum* del pane con temperatura di 120 gradi, e lo estinse unicamente con 140. Il Tessier che tante osservazioni speciali fece e sperienze sul carbone

(1) Vedi il Pino, pag. 390.

(2) *Giornale dell' I. R. Istituto lombardo.* Nuova serie, fascicolo XVIII, 1852, agosto.

(3) *Elementi di botanica.* Vol. II, pag. 411.

del frumento, che noi chiamiamo *golpe*, asserisce che il male non solo si comunica colla sua nera polvere, ma eziandio coll' olio che estraesi da essa per mezzo della distillazione (1). Or siccome la comunicazione si effettua soltanto mediante le spore intatte dell' *uredo caries*, è mestieri che in tal caso essa avvenga pe' granelli passati indecomposti coll' olio nel matraccio, dopo aver provato tutto il calore della storta.

23. E il simile accade per germi contagiosi che esser debbono anche essi enti organici. Narra il chiarissimo sig. Brera, che nell' America i missionarj innestavano il vajuolo con sue croste bollite nel brodo (2). Personaggi eminenti riferiscono che produssero l' idrofobia nell' uomo carni d' animali rabbiosi; che produsse il carbonchio quella di carbonchiosi, il che confermano anche scritti recentissimi, i quali riportano fatti succeduti a' dì nostri. Ora è inutile di far osservare, che le carni per essere mangiate dall' uomo deono bollire tutto il tempo che alla cottura loro è necessario. In opera di animali non citeremo la *trichina spiralis*, perchè non sappiamo qual grado di cottura avessero provato le carni infette che han prodotto il malore, del quale essa è cagione.

24. E rispetto a germi contagiosi provveduti di tenacissima vita si potrebbe anche aggiugnere altri fatti assai rilevanti; che per es. il germe della peste bovina dal sig. Vic d' Azyr si è mescolato a varj acidi, agli alcali fissi e volatili, senza che punto scemasse di efficacia (3). Al qual proposito scrive anche il Paulet che con un pezzetto di stoffa imbevuto del veleno contagioso, esposto quindi per diversi giorni a tutta l' azione degli acidi minerali più concentrati eziandio fumanti, e in modo forti da corrodere la medesima stoffa, fu poscia innestato un animale che ben tosto venne colpito dal morbo (4). Recentemente si è pur discoperto che il germe della malattia carbonchiosa da noi volgarmente detta *milzone* non viene distrutto dall' acido solforico, nè dalla potassa caustica in soluzione concentrata (N.° 51).

25. Queste cose ed altre parecchie sulla special resistenza di molti germi agli ordinarj agenti distruggitori, si potrebbe aggiugner ancora; ma per non sembrare soverchi, terminiam questo punto con una breve riflessione su quella

(1) *Traité des maladies des grains.* Paris 1783, pag. 229, 241.
(2) *De' contagi.* Tom. I, pag. 185-186.
(3) *Instructions vétérinaires.* Tom. VI, pag. 258.
(4) *Epizoozie.* Parte II, pag. 144 della traduzione.

che si oppone al calorico. Ed è che dagli esempj addotti di sopra (N. 22-23), che il caso o l' apposita sperienza accurata fece conoscere, chiaro apparisce, quanto sia lungi dal vero ciò che alcuni van dicendo, essere legge dai fisiologi stabilita che la temperatura dell' acqua bollente estingua e scompagini ogni vivente organismo ; e quanto sia quindi fuor di ragione il fondare argomento sur essa come su cosa di assoluta universale certezza.

26. E il detto intorno alle precauzioni prese dalla Natura sul conto della vita, essendo sufficiente a mostrare come suoi germi e per la grandissima lor diffusione, e per la notabil durevolezza di molti e resistenza alle forze distruggitrici, possono trovarsi pronti ad eseguir le funzioni, cui dalla provvida Natura furono deputati ; giova osservare alcune di queste funzioni.

27. Tra gli uffizj a questi minimi esseri dalla Natura commessi, oltre quello di spargere e diffondere la vita ovunque non si può dar ricetto ad esseri di maggior mole ; avvene alcuni principalissimi. L' uno affidato alle sole crittogame è di procurare che una superficie al tutto priva di vegetazione, possa col tempo diventar produttiva. Tali sarebbero le ceneri o le lave abbandonate dallo spento vulcano, le sabbie accumulate dal turbine, le ghiaje trascinate dal traripato torrente, il nudo scoglio e le stesse muraglie ed i tetti fabbricati di fresco. Col favore d' umidità mantenutavi più o men permanente, dopo non molto vi comparisce la crittogama sia dessa bissoidea, alga, lichene, fungo o muschio, o felce, secondo che al dato luogo è più convenevole. E colle spoglie ch' ella va deponendo, e l' aerea polvere che tratto tratto vi si arresta, forma un po' di terriccio, che si va quindi aumentando ; e così rendesi atto ad accogliere numero maggiore di piante o di maggior mole ; finchè talvolta può tornare eziandio capace di utile coltivazione.

28. Altro importantissimo ufficio affidato di preferenza agli infusorj ed ai micodermi, si è il fare che le sostanze organiche tolte al vitale dominio entrino ancora a far parte degli organismi. A cotale effetto, allorchè mediante le chimiche condizioni coll' acconcia dissoluzione vi son preparate (N.° 4), i detti animalucci o funghetti vi appaiono a promovere la scomposizione, essendo essi delle fermentazioni i veri lieviti (N.° 6). E affinchè i detti picciolissimi organismi prestino esatti e puntuali l' opera loro, deonsene contenere i germi o nella sostanza fermentescibile, o nell' acqua annessavi, o nell' aria che vi sta sempre in contatto. Imperocchè la provvida Natura, perchè gli alti suoi disegni mai non vadan falliti, vi ha sempre apprestato il necessario corredo ; e nel

caso nostro ella fa giungere i germi nel luogo atto a svilupparsi e dove e quando sviluppare si deono, ella fa che immancabilmente essi trovinsi ognora presenti. Sicchè le fermentazioni, le quali in addietro si credevano esser di sola chimica appartenenza, or si considerano come veri fenomeni fisiologici dovuti ad esseri viventi.

29. Un terzo incarico loro di sommissima importanza si vuol che sia l' eccitare il germogliamento dei semi, essendosi già mostrato nel Periodico di agosto 1864 del dottor Polli, che senza la cooperazione degli infusorii germogliazion non avviene.

30. Siccome per tanto gli zoospermi accendono nell' uovo degli animali la scintilla vitale, e gli infusorj mettono in movimento la vita nella semente dei vegetabili, apparisce come il destar questa in tutti gli esseri organici sia soltanto uffizio degli infusorj, ed operando essi in unione coi micodermi anche delle morte sostanze la scomposizione colla fermentazione, mettendole in istato di servir di nuovo alla vita, si vede come della vita gli esseri più minimi sieno i principali ministri, facendo pur ch' ella presieda alla stessa morte.

31. E come se non meno il favorire cotanto la vita col destarla in tutti gli esseri, dovesse star in lor mano l' affliggerla anche di molte guise ed estinguerla ; è loro pur demandato il micidial ministero dei contagi e simili morbi specifici dell' uomo, degli animali e delle piante ; non essendo essi, siccome da molto tempo negli scritti nostri si va ripetendo, se non l' effetto di minimissimi enti organizzati, i quali operan naturalmente come altri ben conosciuti ; e quindi presi pel diritto lasciano il misterioso aspetto che aveano. A togliere il quale vie maggiormente, si è dato qui sotto un chiaro e piano esempio del lor generale andamento per ogni riguardo (N.° 53).

32. Il perchè le bisogne più gelose, più delicate e della maggior importanza, che formano sì gran parte della più recondita amministrazione economica della Natura, donde i fenomeni emergono più sorprendenti e di maggior rilievo, stansi raccomandate ad esseri già riputati in addietro i più abietti e di nessun conto.

33. Ma lasciando la piccola digressione sulle altre gravissime incombenze dagli infimi organismi eseguite, e quella sola ripigliando della fermentazione, essendosi bastantemente mostrato come i suoi germi si possan trovare dovunque ella succede (N. 7) ; si bramerà pur sapere quali specie loro a questo ufficio sono impiegate. Tra esse negli scritti su tale argomento veggiamo nomi-

narsi amibe, ascofore, batterj, cladosporj, infusorj di varie sorti, micodermi, monadi, mucedinee, oidj, paramecie, penicilj, protococchi, spirilli, stachilidj, stemfilj, torule, vibrioni.

34. Così fatti esseri poi potenziati della facoltà di fermenti, non la godono tutti allo stesso grado, operando alcuni con maggior efficacia ed a più bassa temperatura; ed altri più lentamente ed a temperatura più elevata (N.° 6). Il che forse dipende da ciò che gli uni sieno i lieviti principali e gli altri piuttosto secondarj o concomitanti, che sviluppansi perchè trovano condizioni appropriate anche a sè stessi, e possono in qualche guisa supplire ai principali che non appajano, mancandone per caso i relativi germi. Comunque poi sia, l' attività è relativa alla prontezza e rapidità di sviluppo e moltiplicazione di tali esseri; e alla quantità di questa, sebbene agli occhi nostri sempre infinita.

33. Il qual diverso grado di potere fermentativo fece per avventura nascere la differente opinione in ciò che altri vuole ogni specie di fermentazione avere il suo peculiare fermento; ed altri in vece poter la medesima averne molti. In prova di questo secondo avviso dicesi, p. e., che batterj, vibrioni, spirilli, e monadi valgono a mutar acqua zuccherina prima in alcool, poi in aceto, e che si potè eccitar con ispore di felce la fermentazione alcoolica; che quella della farina pose in vista batterj, vibrioni, spirilli, amibe, monadi e paramecie; poi micodermi: che la putrida mostrò trenta ed anche cinquanta specie d' infusorj.

36. Tutto questo per altro non toglie ciò che osservossi di sopra (N. 35), poter certi fermenti essere più appropriati a quelle tali fermentazioni. Di che pur avviene che alcuni acquistarono nomi peculiari, come il *micoderma vini*, *micoderma aceti*, *micoderma cerevisiae*. E il Pasteur pur trovò essere micodermi speciali causa delle diverse malattie del vino; che il fermento del vino incerconito consiste in esilissimi fili che vi nuotano e lo intorbidano: e la malattia detta del vino vecchio ha per fermento filamenti nodosi, ramosi e associati a granuli bruni o sferici: nei vini vischiosi filanti si sviluppa una pianticina moniliforme. Lo stesso autore pur dice essere un peculiar vibrione la causa della fermentazione butirrica; e uno assai differente, almeno in apparenza, quello della fermentazione del tartrato di calce (N. 43). E il medesimo ha pur discoperto essere una torulacea la causa della fermentazione ammoniacale, che trasmuta l' urea dell' orina in ammoniaca; il che non vale a fare il lievito di birra, col quale l' urea non si altera punto.

37. Le sopra accennate particolarità però non tolgono che tutti convengano in questo, che generalmente preparati chimici diversi ammettano anche diversità di sviluppi. Le sostanze azotate, le neutre od alcaline danno imprima infusorj ; e danno invece pria micodermi le tendenti all' acido, come la fermentazione lattea ; e le cose acide perfettamente, come l' acetosella, e gli acidi vegetali : ed in tal caso si trovano eziandio i frutti immaturi. Il melone poi, che contiene sostanza zuccherina e sostanza acida, offre ad un tempo infusorj e micodermi.

38. Quinci addiviene che ad una generazion di prodotti possa un'altra succedere. Dice Schaaffahausen che trattandosi di materie azotate succede la vegetazione quando scompajono gl' infusorj, finita essendo la putrefazione : ed il Lemaire dividendo la putrida fermentazione in due periodi, fetido ed epuratorio, mette gli infusorj nel primo ed i vegetabili nel secondo, cui attribuisce lo sviluppo di tanto ossigene da purificare le acque più torbide e più corrotte. Altri pur nota la qualità dei prodotti trovarsi relativa al periodo della putrefazione ; nel primo tempo mostrandosi quei d'una sorte e poi quelli di un'altra e variarsi la fauna a misura che variano le chimiche condizioni (N. 94). E v' ha pure chi osserva che i micodermi col servire a lunghe trasformazioni di sostanza alcoolica in aceto, e coll' andarsi quindi bruciando, riduconsi in materia neutra, in cui, scomparso ogni sentore alcoolico ed acetico, mostransi poscia animalucci.

39. E simili avvicendamenti si trovano anche in potere dell' uomo stesso, il quale con qualche aggiunta può cambiar condizione alla fermentante sostanza, e con ciò avere prodotti diversi : siccome cadrà in taglio di osservar anche più innanzi (N. 94).

40. Nè solamente coll' aggiugner certe materie vien dato mutar produzioni ; ma con certe altre si possono anche sopprimere, impedendo affatto la stessa fermentazione. Per questo motivo si crede che il luppolo valga a conservare la birra. Le sostanze che di così fatte proprietà van provvedute grecamente appellansi *antisettiche*, che suona nel nostro linguaggio contrarie allo imputridire. Tali sono la china, il tannino e le altre che per amarezza singolare si distinguono. E a questo proposito non è da omettere ciò che riportasi dal Bullettino delle scienze mediche di Bologna, aprile 1864, che la soluzione di solfato di chinina (uno di solfato in cento d' acqua) impedì la fermentazione di carne bovina, di latte, di orina, di sangue, d' albumina d' uova, di

mele, di diastasia, di mandorle amare, di senape, di colla di pesce, di pepsina, di burro; laddove eguali sostanze sotto le medesime condizioni, senza un tal trattamento si putrefecero. E quindi sembraci potersi pure spiegare, perchè in certi sotterranei rimangono incorrotti i cadaveri, come in una sepoltura di Venzon paese del Friuli; vale a dire perchè ivi esali qualche principio che si opponga alla generazione dei vivi fermenti, che delle morte sostanze organiche sono i naturali disfacitori.

41. In qual modo poi agisca il fermento di qualunque specie egli sia, se per semplice atto di sua presenza, o pure cedendo qualche principio alla sostanza fermentescibile, o qualcheduno da essa togliendo, ovver facendogliene perdere alcuno, od acquistare d' altronde; sarebbe or da vedere. Al che vuolsi premettere che il fermento, pognam caso della birra, possiede due parti, insolubile e solubile. La prima si mostra in globuletti sferici od ovoidi formanti coll' union loro il micoderma; e la seconda è sostanza cellulosa che costituisce anche l' inviluppo dei globuli, e sostanza grassa.

42. Sembra che la parte solubile possa formarsi dalla insolubile; poichè pochi globuli di questa in acqua zuccherata con un po' d' ammoniaca e di fosfati alcalini, con essi tre elementi, che ai globuli servono di alimento, moltiplicandosi questi si formano le dette due sostanze, cellulosa e grassa a spese dello zucchero: ed esistendo esse anche prima, vengono cresciute dell' uno per cento del peso del fermento, e formasi pure fermento nuovo; essendo perciò questo un modo di aver del fermento in certa copia, se non se ne avesse.

43. Ciò posto, e venendo a vedere come il fermento adoperi nella fermentazione; vuolsi che l' ossigene (benchè il Pasteur abbia trovato che il vibrione della fermentazione butirrica e quello della fermentazione di tartrato di calce ne facciano senza), serva alla respirazione dei vivi fermenti, e ad ossidare il carbonio della parte solubile del lievito, e quello di qualche principio della materia fermentescibile, svolgendo gas acido carbonico. E per la grandissima avidità che han di esso gli or mentovati fermenti, dicesi che lo attraggan dall' aria e lo fissino sulla sostanza in cui si trovano, facendo che la fermentazione con ciò non sia che una lenta combustione. E per la medesima avidità, ove sia impedito il libero contatto coll'aria, lo tolgano alla sostanza fermentescibile, sdoppiandone così qualche composto.

44. Di qualunque guisa poi si diporti l' ossigene, alla fermentazione egli è indispensabile. In vasi chiusi essa comincia e continua per quello che si con-

tiene nell' aria e nella sostanza accoltavi; terminato che sia, ella cessa e scompaiono ad un tempo gl' infusorii che vi si eran mostrati. La prima azione diretta dell' ossigene qui non consiste in un mero ossidamento; ma nel provocare lo sviluppo e la moltiplicazione rapida, e quasi infinita d' infusorii e crittogame; col quale sviluppo e moltiplicazione va di eguale passo la fermentazione collo svolgimento del surriferito gas acido che vi è collegato. Laonde ciò che propriamente costituisce il fermento, ciò che eccita e mantiene il moto intestino trasformatore, sono come altrove fu tocco, i microfiti e i microzoarii.

45. Secondo alcuni i prodotti della fermentazione alcoolica sono il risultato di una alterazione dei tessuti del fermento, e non una conseguenza diretta di sdoppiamento dello zucchero in alcool ed in gas acido carbonico. Dietro questa ipotesi il fermento insolubile si diporterebbe del pari che tutti gli altri vegetali ed animali, che alcune cose consumano per loro nutrimento, ed altre ne producono; e come p. e. di qualunque materia si nutra un animale produce sempre urea, così il fermento di birra si alimenti di zucchero ovvero di materie albuminoidi, sempre forma alcool.

46. Tutti gli antidetti fenomeni sembrano specialmente dipendere da un unico principio; dalla somma delicatezza degli infimi organismi pel loro alimento. Di che avviene che solo appaiono quando esso è giunto a quella precisissima condizione, durino quanto essa dura, e svaniscano poi sottentrandone altri cui la nuova sia confacevole. I germi dei successori possono contenersi nella stessa sostanza e non isvolgersi prima, perchè non conveniva loro il nutrimento, o pure entrarvi intanto dall' aria; bastando a produrre l' effetto eziandio picciolissimo numero, e forse anche un solo, compensandosi la pochezza da maggior tempo bisognevole per la moltiplicazione sufficiente a destare l' intestin movimento: conciossiachè le minime forze operino sensibilmente per l' unita lor quantità. In somma tutto il procedere della fermentazione è legato a queste due cose, presenza dei germi adatti, e lor convenevole nutrimento: mancando l' una o l' altra, la sostanza rimansene inalterata.

47. Toccato così alla meglio, che brevemente per noi s' è potuto, ciò che concerne alle fermentazioni della materia sottratta al dominio di vita, intese a far che si restituisca all' aria e alla terra (N.° 2), ciò che i vegetabili e gli animali n' avean ricevuto; passiamo a quelle che si dice avvenire per entro organismi viventi. Non è d' uopo avvertire, che qualche parte estinta per antecedente cagione, come radici o midollo, con porzion legnosa di piante, o gan-

grena umida avvenuta in animali, benchè ancora unita al vivo individuo, può la fermentazione impossessarsi come di cosa sua propria, e non più spettante a ciò che alle leggi vitali soggiace, e forma ora l'oggetto delle nostre indagini.

48. E cominciando dai vegetabili, moltissimi sono i danni che soffrono dall'immensa caterva di crittogame altrove accennate (N.° 16), che gli assalgono esteriormente, così anche da varie fatte animalucci, come cocciniglie, chermes, gorgoglioni ecc., che al di fuori pur gli assaliscono; e non meno da quelli che n'attaccano la radice, di che molte specie crittogamiche si dissero rizoctonie; e da quelli altresì che insinuansi nell'interno, o per rimanervi menando guasti di varie maniere, capaci anche di produrre la morte, come il *protomyces violaceus* autore della morìa dei gelsi detta *falchetto;* o preoccupandovi il posto destinato pel seme come l'*uredo caries* formante le golpe del frumento, e il mentovato *vibrio tritici* che di questo cereale costituisce la rachitide; o riuscendo a germogliar all'aperto con distruzione dell'epidermide e dei vicini tessuti, come grande quantità d'uredinee e somiglianti; e la macchiatrice delle foglie del moro. Questi diversi mali però, benchè non dissimili dalle fermentazioni nell'aver per operatori esseri vivi, sono del resto meri effetti di parassiti che a spese si nutrono di viventi.

49. I morbi degli animali, che da questo o quell'autore si dicono di fermento, sono assai numerosi. Tra essi troviamo nominarsi le febbri intermittenti, le tifoidee, i dartri, ed ogni affezione di fomite ignoto, e quinci tutti i contagi si amò senza più derivar da tal causa. Se con buona ragione ciò venga fatto, noi qui cerchiam di sapere, notando le somiglianze e le differenze che tra questi mali e le fermentazioni propriamente dette è dato osservare.

50. E primieramente le fermentazioni e i prefati morbi degli animali assomigliansi nell'avere ad autori enti organizzati. Si è notato altrove (1) come buon numero di essi morbi si attribuisce a crittogame, vale a dire, la tigna favosa ad una puccinia, l'alopetica ad un microsporon; la tonsurante ad un tricofiton; la stomatite dei bambini detta *mughetto* ad un oidium; le produzioni albuminose e difteriche ad un'alga; e ad una crittogama anch'esso il crup; il calcino dei filugelli ad una botrytis. E buon numero di somiglievoli malori si ascrive ad animaletti, cioè la scabbia nelle varie generazioni di animali a varie specie di acari; e ad un acaro anche la lebbra; ad un *echinococchus* la manìa

(1) *Sull' inoculazione della lebbra*, § 45.

venerea de' buoi; ad una tenia nel suo primo stato la vertigine delle pecore; e allo stato primiero di un' altra la grandine dei porci; alla trichina spiralis la distruzion delle fibre nel muscolare sistema; ad un vibrione il colera indiano; a monadiche forme la febbre gialla. Ai quali morbiferi animalucci tre sono da aggiugnere venutici non è molto a cognizione; il distoma produttore della malattia denominata *ematinia* dominante al Capo di Buona Speranza e all' isola Maurizio, di cui danno relazione gli *Annali di chimica* ecc. del sig. dott. Polli, maggio 1864; i batterii cagione del tifo umano scoperti dal chiar. prof. Tigri, uno di quelli che col dott. Fedi videro il vibrione del colera l' anno 1854; dei quali animalucci parla l' ora detto periodico nella puntata di aprile 1864; e i batterii trovati causare la malattia dai francesi appellata *sang de rate*, da noi *febbre carbonchiosa acutissima* volgarmente *milzone*, descritta nel nostro Manuale di veterinaria al § 738; la quale, come altri carbonchiosi malori, si comunica a molti generi di animali.

51. Su quest' ultimo ritrovamento, il cui ragguaglio si legge nel fascicolo di ottobre 1863 del periodico pur mo accennato, ci par convenevole di soffermar un po' l' attenzione. Il sig. Devaine, che molto prima avea osservato batterii nel sangue di pecore morte da questo male, bramava opportuno incontro di ripetere l' osservazione: ed essendosegli offerto, con sangue infetto, ma che non dava indizio alcuno d' imputridimento, innestò due conigli in tutto sanissimi, i quali esaminati dopo 24 ore si trovarono sani. Ma 43 ore dopo l' inoculazione uno moriva, ed il suo sangue conteneva copia infinita di batterii. L' altro coniglio era sano anche dopo 48 ore; ma il dimane, 63 ore dopo l' innesto, moriva anch' esso avendo il sangue egualmente di batterii ingombrato. Col sangue del primo essendosi innestato un terzo coniglio pure sanissimo, in capo a 17 ore morì dopo breve agonia. Il suo sangue conteneva batterii meno dei precedenti, ma in numero tale da sorpassare di molto i globuli stessi del sangue.

52. Dall' ora detto si vede, che non avendo il sangue inoculato verun sentore di putrefazione, contenendo solo batterii, come potrebbe contener pesciolini acqua incorrotta; ed essendo sanissimi in tutto i conigli inoculati, i batterii, che vi si svilupparono poscia, provenivano senza dubbio dagli introdotti, e non dal sangue stesso che si fosse in essi cangiato; come ognuno sa provenire da pesci posti nell' acqua i molti che poi vi si propagano, e non già dall' acqua la quale in essi trasformisi: come del pari è la semente affidata al suolo quella che in

semente poi si moltiplica, e non il suolo che in semente si cambii; il suolo non fa che darle acconcio ricetto e nutrimento. La sì grande e rapida moltiplicazione dei batterii non ha poi nulla di singolare, essendo questa la pratica usata per moltissime delle infime specie dei viventi. Conosce ognuno che il fungo può mostrarsi dalla sera al mattino compiuto colla sua copiosissima serie di spore; che i licoperdi, perciò detti *gasteromici*, consistono in un sacco zeppo di finissima polvere, ogni granellino della quale è seme atto a produrre altro somiglievole sacco. Un accreditato Giornale francese parlando di crittogame infeste alle piante, fa considerare che un granello di lor semenza in non più di 24 ore vale a produrne 250,000,000 maturi e perfezionati (1). Per non dissimil cagione la dominante malattia delle viti apparisce ad un tratto nel campo e in breve quasi baleno quinci e quindi ampiamente diffondesi. La diversità poi del tempo impiegato dai batterii a svilupparsi e formare la quantità necessaria per uccidere gli albergatori conigli, a nostro avviso può dipendere principalmente da due cagioni: dal più o men di batterii contenuti nella goccia di sangue inoculata, e dalla maggiore o minore opportunità rinvenuta pel successivo loro sviluppamento.

53. Questa digressione ci parve non disacconcia, sì perchè stimiamo che tutti gli altri carbonchiosi malori da varie genìe di batterii procedano; onde invitiamo i valenti studiosi, quando n' abbiano il destro, ad istituire le opportune ricerche: sì massimamente perchè netta e precisa qui si presenta l' idea del generale andamento di tutti i contagi e simili morbi specifici, a crescere e perfezionare la cognizione dei quali non resta che aggiugnere le specialtà, che, secondo le circostanze, la peculiare indole di ciascuno richiede.

54. E ritornando all' assunto, per seconda somiglianza tra le fermentazioni proprie ed i morbi di fermento notiamo la facoltà, che han molti agenti di quelle e di questi, di rimanersene oziosi ed inerti, ma illesi ed intatti più o men lungamente sia fuori dell' oggetto appropriato al loro sviluppo, sia dentro di esso, attendendone le opportunità. Il che avendo abbastanza mostrato dianzi (N.° 19-20) crediamo inutile spendere tempo a ribadirlo. E mettiamo in vece per terza somiglianza la proprietà, che molti degli agenti prefati han di

(1) « Ces plantes parassites ne demandent que 24 heures pour nâitre et murir leurs graines: et » le nombre produit par chaque peut être evalué a 250,000,000. »

Mémorial Encyclopedique ecc. Juillet 1834, pag. 197.

resistere alle ordinarie forze distruggitrici, come ad un disseccamento più o meno lungo e ad un forte calore. Della quale essendosi pur di sopra trattato (N.° 21-23), qui ce ne passiamo tacitamente per venire ad un quarto punto di convenienza.

55. Il quale consiste in ciò, che gli uni e gli altri operatori nella sostanza, in cui deon apparire, vogliono certo previo preparamento. Rispetto alle fermentazioni esso dimora nelle più volte già nominate chimiche condizioni; e pei morbi in quella che suolsi chiamare disposizione. Di questa avendo estesamente parlato altrove ex professo (1) qui ricordiamo solo ciò che spetta al nutrimento necessario, perchè gli antidetti esseri nascano, creseano, si moltiplichino e compiano l' ufficio loro (N.° 60).

56. Somiglianza grandissima poi tra gli uni e gli altri operatori è la sì presta e la sì copiosa moltiplicazione da eccitar alta meraviglia allo stesso naturalista, se in parte non la scemasse il veder il fenomeno tanto comune nelle specie degli esseri più minuti (N.° 52). Direbbesi quasi che quanto l' adansonia e la balena superano in grandezza e longevità il più microscopico fugace fungo od infusorio, altrettanto questi vincono quelle in facoltà riproduttiva.

57. Si è detto che coll' aggiunta di qualche sostanza, le fermentazioni si poteano sospendere, mutarne i prodotti, ed anche al tutto impedirle, come fu fatto di quelle molte colla soluzion di solfato di chinina (N.° 39-40). Il simile avviene de' morbi, onde trattiamo. È già nota la virtù in tal proposito dei preparati di china; ed or ci si vantano di eguale efficacia, se non forse anche maggiore, i solfiti di soda e di magnesia utili massimamente contro le febbri di freddo accesso, le biliose e le tifoidee; ed esternamente contro le ulcere di cattivo carattere, le piaghe cancrenose ecc. (2). Di che tre cose ci sembra conseguitare: 1.° Il conoscer la qualità del rimedio può in qualche guisa far congetturar la causa del male; così trovati utili i solfiti nel tifo, spiega come la causa di esso, poscia scoperta, potessero essere infusorii, pei quali gli amari sono veleni, e nella nostra Memoria sul miasma, anche dalla qualità dello specifico contro le febbri palustri, osammo argomentare che la causa loro dovesse consistere in esseri organizzati massimamente infusorii; e se abbiamo colto nel segno potrassi vedere se la scienza giunga a discoprirli. 2.° E pel converso, nota

(1) *Memorie dell' i. r. Istituto veneto*, vol. II.

(2) Oltre parecchi altri scritti V. il *Rendiconti del r. Istituto lombardo*, fascicolo III e IV.

la causa, il rimedio può essere agevolmente alla mano: così ritenuto che l' acaro fosse la vera cagione della scabbia, facile e pronto fu il mezzo di risanarla; così pur dimostratasi la causa della tigna in un fungo, sapendosi che i funghi dilettansi principalmente di ciò che sente dell' acido, e hanno quinci per nemico ciò che tiene dell' alcalino, s' intende come il sozzo morbo possa guarire col sal di cucina polverizzato, come da recenti scritti si annuncia. 3.° Nè solamente i morbi guarire, ma si potranno anche schifare; p. e. in un andazzo di essi, coll' imbevere, o come dicono i chimici col saturare la macchina di ciò che alla lor causa si oppone, sarà dato averne un buon preservativo. Colla vista di cotali vantaggi emananti da questa somiglianza tra le due cose messe a confronto, poniam fine alle lor somiglianze per venir anche un poco alle differenze.

58. Rispetto alle quali osserviamo primamente che gli agenti delle fermentazioni si trovano sparsi per tutto, essendo, per così dire, cosmopoliti, in ogni luogo essendovi ciò che domanda l' opera loro; laddove gli autori dei morbi hanno una patria, eziandio nota quelli alla cui derivazione si è posto mente, e se ne fece ricordanza; assegnandosi quindi la Libia alla peste orientale, essa pure al vaiuolo donde giunse in Arabia, l' Egitto alla lebbra, l' America alla sifilide ed alla febbre gialla, le rive del Gange all' indiano colera, alla mentagra l' Asia occidentale, Lipsia alla miliare, la Tartaria al tricoma, alla falcadina ed allo scherlievo i paesi donde ne provenivano gli apportatori in altro scritto per noi accennati; le steppe russe presso il mar Nero al tifo bovino, le Cevenne, come pria ci fu detto, all' atrofia delle farfalle, l'Ungheria alla golpe del frumento, l' Irlanda alla malattia delle patate, e le stufe di Margate in Inghilterra al bianco della vite, ove pare si fosse pria trasportato dall'America. E quelli che ci sembrano terrazzani perchè la patria non ce ne fu dinotata, non si può dire perciò che ne manchino al tutto. Fino quelli che appo noi traggon origine hanno il proprio lor focolare, come le febbri intermittenti palustri; e del pari i morbi carbonchiosi sorgenti massimamente negli ardori dell' estate dai loro peculiari asili, che sembrano essere acque stagnanti, le quali in tutto od in parte si vanno asciugando.

59. E si osserva in secondo luogo qualmente gli agenti delle fermentazioni siano tutti degli organismi più semplici; mentre di quelli de' morbi parecchi hanno organizzazion più complicata, come gli acari, la trichina, gli echinococchi, e le tenie causatrici della vertigine delle pecore, della grandine dei maiali, ed altri cistici animalucci. E terziamente si può notare come la riproduzione

così portentosa, come si è dinotato aver luogo nelle specie più minime (N.° 52), in quelle di organizzazion superiore, benchè in esse pur sollecita e copiosa, non è però nè tanto istantanea nè tanto infinita.

60. E differenza rimarchevole si direbbe pur quella che risguarda la delicatezza pel cibo, la quale negli autori de' mali pare molto maggiore, e direbbesi eziandio quasi spinta al punto più alto che immaginare si possa; per cui alcuni allignano soltanto in una specie di viventi e non nell' altre, in una parte dell' individuo e non nell' altra, in questo o in quel sistema, in questo o in quell' organo o in solo qualche lato di esso, e non punto altrove; preferendo pur non di rado questa o quell' età, questa o quella tinta di pelle negli uomini, questo o quel mantello negli animali.

61. E differenza notevolissima è quella che nell' un caso avviene vera e generale trasformazione di tutta la massa, in guisa che il vino, l' alcool e l' aceto nè all' occhio, nè al gusto, nè all' odorato non ricordano per verun modo lo zucchero onde provennero; e nei morbi in vece, sebben questo o quell' umore, e massime il sangue, possa crescere o scemare alcun suo principio dallo stato normale per le disordinate funzioni vitali; il quale eccesso o difetto è conseguenza del male, e non cagione, come alcuni potrebbero darsi a credere; niuna generale o verace trasformazione però vi succede, e tornando l' individuo in salute ritrovasi aver tutti gli umori alla medesima condizione di prima. E perchè in cotali morbi trasformazion non avviene, e non vi è in essi sdoppiamento di composti, non pare che nè anche vi sia quello svolgimento regolare di gas acido carbonico, il quale delle fermentazioni suol esser compagno.

62. E differenza notevolissima è quella eziandio che nelle fermentazioni, secondo variano le chimiche composizioni, e secondo il periodo o stadio di esse, suol variare anche la fauna dei minimi organismi che vi compaiono, ad una specie di microzoarii sottentrandone un' altra, ed ai microzoarii i microfiti, ed e converso (N.i 37-38): ed in cambio nei morbi quell' entobio che lor dà principio, quell' identica specie perdura in tutto il loro decorso, sien essi acuti, come il vaiuolo, il vaccino, il morbillo, la scarlattina; o pur cronici, come la scabbia, la lebbra, la sifilide, le varie fatte di tigna nell' uomo, la vertigine delle pecore, la grana dei maiali, la mania venerea dei buoi, il moccio ed il farcino nei cavalli. Parecchi dei quali possono oltrepassare gli anni ed i lustri serbandosi sempre i medesimi. E non diversamente avviene per le piante. L' *uredo caries*, esempigrazia, che imbratti il seme del fru-

mento, dal punto del suo germogliar in autunno permane in esso fino alla mietitura sostituendo il carbone al grano. Il *protomyces violaceus* che contamini la radice del gelso quando o dove si pianta, persiste nell' albero tutto il giro d'anni bisognevole a invadere successivamente le varie parti di esso e trarlo ad intero disseccamento. Nelle fermentazioni anche brevi una specie di agente può ad altre succedere; e nei morbi per lunghi ch' eglino sieno, mantiensi ognora la stessa. Gli autori de' morbi per qualsivoglia variar di circostanze non cangiano mai di natura, se anche secondo esse modificano il loro operare.

63. E tacendo che il fermento morboso non mostra avere la distinta parte solubile come quello delle fermentazioni, per differenza pur assai notabile poniamo, che nelle fermentazioni si opera sopra sostanze già morte, e sopra vive nei morbi. Nell' un caso si distruggono cose tolte all' impero di vita, e nell' altro si tormentano, e spesso anche si uccidono oggetti che ancor vi soggiacciono. Da una parte si ha l' opera di analizzatori benefici, e dall' altra si ha quella di parassiti maligni. La qual diversità d' ufficio c' induce a credere che i più volte nominati operatori, benchè di medesimi generi, monadi, batterii, vibrioni, micodermi ecc., pur debbano essere di specie diversa; il che a congetturar ci porta eziandio la somma delicatezza che usano avere pel cibo, non essendo probabile che i medesimi a pasto sì differente si adattino quale debbe essere il vivo ed il morto. Se con ciò imberciamo nel vero, potranno mostrar le relative osservazioni che a tale scopo dirigansi.

64. E lasciando che altri si applichi a fare questo nuovo acquisto alla scienza, noi qui ci occuperemo in un punto interessantissimo eziandio per la pratica, siccome quello che tocca assai da vicino il ben essere delle intere popolazioni; cioè il sapere se gli agenti delle fermentazioni e quelli dei morbi si assomiglino o no circa la genesi, vale a dire, quale negli uni e negli altri ella sia: su di che vuolsi aggirare la parte più principale della pubblica igiene. Perocchè se i contagi nascessero spontaneamente, se da per tutto potessero insorgere, in ogni individuo generarsi da sè medesimi, come alcuni opinano; poco men che gettati sarebbero tempo, spese e fatiche a tenerli lontani, o diminuirne le prede.

65. E a veder come la cosa stia in fatto, osserviamo, che se avanti l' introduzione del vaiuolo in Europa all' epoca dalle storie notata, gli uomini ci aveano la stessa costruzione che dopo, i luoghi, le medesime circostanze geografiche, topografiche e atmosferiche, egli è segno che esso non dipende da veruna

causa inerente all' uomo od al sito, che esso non vi è spontaneo; se spontaneo vi fosse, per le stesse cagioni vi avrebbe dovuto allignare anche prima. E il medesimo è a dir della lebbra, della falcadina, del tricoma, della miliare, dello scherlievo; che vennero a stabilirsi ove prima non erano, benchè vi fossero le identiche circostanze relative alle persone ed ai luoghi (N.° 58).

66. Nè la bisogna in diverso modo procede pei somiglievoli mali, che più specialmente spettano ai bruti. La rabbia canina, esempigrazia, che fu introdotta in tanti paesi ove innanzi era sconosciuta, notandoci le storie anche il tempo e la guisa d' introduzione, se i cani vi furono sempre della stessa natura, delle stesse abitudini; i paesi nelle stesse condizioni di suolo e di cielo, è prova evidente che essa rabbia ivi non deriva da cagione propria nè dell' animale nè del sito, ch' ella non vi nasce spontaneamente. E non nascendovi spontaneamente, e tuttavia continuando a mostrarvisi, è pur segno che si comunica la comunicata. Dinanzi alle quali semplicissime riflessioni sì ovvie ed alla capacità di chiunque voglia prendersi briga di riflettere, onninamente svaniscono tutti gli appicchi e le sofisticherie, che contro queste due verità sì da vicino toccanti la pubblica salute, a' dì nostri si posero in campo.

67. Analoghi argomenti valgono pei morbi consimili resici nazionali, che probabilmente in origine furono esotici; ma le storie non ricordano nè donde, nè quando ci venissero portati, come il tifo, la scarlattina, il morbillo, il penfigo, il crup ecc.; riguardo agli animali il vaiuolo pecorino, la polmonea dei buoi, il moccio e il farcino dei cavalli, il calcino dei filugelli. I quali morbi appaiono ora in questo ora in quel luogo a diversi intervalli, con varii periodi e in varie stagioni, ora sporadici ed ora epidemici. Il che mostra aperto, non provenir questi morbi da causa locale, individuale, o di tempo; ma da germi proprii o recati di fresco nel sito, o ivi rimasti assopiti e poi ridestati al presentarsene l' opportunità: e la guisa loro di dominare dipende dalla circostanza che più o men favorisca lo sviluppo e la moltiplicazione di essi germi, più o men facili e pronte n' offra le comunicazioni, e maggiore o minore negli individui la disposizione ad accoglierli e sostentarli.

68. Somigliantemente che pei morbi, i quali, recati in un luogo, vi presero poi sede stabile, succede di quelli che si limitano a fare temporarie incursioni più o meno frequenti, più o meno lunghe, come la peste orientale, la febbre gialla, l' ottalmia egiziana, l' indiano colera; e per gli animali principalmente il tifo bovino. Se gli organismi, se i luoghi durante l' invasione si conservano

gli stessi che prima e dopo di essa; ella è chiara prova non essere di questi morbi spontaneo il germe là dove essi conduconsi.

69. Mostrato così con prove semplici e brevi ed insieme chiare ed irrefragabili, che i germi delle contagioni non sono per verun modo spontanei nei paesi in cui vengono introdotti; rimane così pur dimostrata colle più forti ragioni la necesssità delle leggi sanitarie stabilite contro tali malori. E il vantaggio loro tanto divien maggiore quanto più esattamente esse leggi eseguisconsi; il che vuolsi raccomandare vie più a' tempi nostri, in cui le moltiplicate relazioni sociali rendono più agevoli di cotai morbi le trasmissioni. E deesi pur usare somma vigilanza sui nuovi mali che insorgono, affinchè se porgano il minimo sospetto di contagione, diasi opera ad estinguerli nel luogo di lor prima comparsa, mentre vi stanno ancora ristretti, per impedire che n' escano a flagellare le popolazioni, come non ha molto fecero i tre che dall' Irlanda, da Margate e dalle Cevenne si disse aver preso le mosse (N.° 58).

70. Posto in sodo ciò che grandemente importava alla pratica, vale a dire, che i contagi nei luoghi di loro introduzione non sono spontanei, resterebbe a cercare quale ne sia la genesi nella lor patria, e quella altresì degli infimi organismi che appaiono da per tutto nelle infusioni e nelle fermentazioni; il che può almeno in qualche modo interessare la scienza. Alla qual ricerca faranno strada alcune cose che or qui premettiamo.

71. Egli è da notare come non sempre concordi tra loro sieno i propugnatori dell' eterogenia, volendo p. e. questo spontanei certi esseri, e quello in cambio certi altri: nè sempre in tutto consentanei appaiono a sè medesimi, dicendo talora in un luogo ciò che al detto in un altro pienamente non si confà: la qual discrepanza non suol essere di certezza e verità buon indizio. L' eterogenia non di rado affettando inscienza di ciò che altri ha detto e dimostrato, senza pria confutarlo, mette per certo il contrario, lasciando così nel suo pien vigore l' opposta opinione, e in dubbio ciò che abbiasi a credere. E alle fiate ella si fonda sopra falsità manifeste, come quando un chiarissimo personaggio volea spontanei gl' intestini parassiti, dicendo che i germi loro non poteano entrar dall' esterno senza esser distrutti dalle forze digerenti ed assimilative. Contro cui leggemmo una Memoria all' Imp. R. Istituto veneto il 19 dicembre 1853. Ed essa vuole nati dalle sostanze organiche scomposte infusorii e micodermi, che della scomposizione anzi or si ritiene essere i promovitori; con-

ciossiachè dovunque le sostanze organiche stanno per assumere forma novella essi vi appaiono incontanente.

72. Oltre i detti, la ragione all'eterogenia mostrasi avversa per altri riguardi. Egli è certo che non potendosi concepire vita corporea senza organizzazione, nè organizzazion senza vita, fu assolutamente necessario che quando l'essere organico apparve la prima volta nel mondo fosse al punto stesso vivo insieme ed organizzato; sia che l' union delle due cose, di cui l' una non può esister senza l' altra, avvenisse per mano del Creatore, o pur di chi ne facesse le veci, e infondesse ad un tempo nell' essere organico la facoltà di propagarsi poi sempre da sè medesimo; senza di che ripetute creazioni sarebbero abbisognate. Laonde per la continua rigenerazione degli esseri organici fa mestieri o creazion reiterata, o derivazione da germe creato dianzi.

73. A chiunque poi volle procacciarsi riproduzion di vegetabili od animali la sperienza ha sempre mostrato venir essi unicamente da individui lor somiglievoli. Ciò conobbe la donnicciuola pe' suoi pulcini, ciò il rozzo colono per le sue messi e pe' suoi armenti, e con maggior estensione il conobbe l' uomo istrutto, e massimamente il naturalista; il quale anche scoperse esser questo il vero mezzo di rigenerazione di molti esseri, dei quali prima era ignoto. Il perchè si è questa una legge universale della Natura; ove ella ci parla chiaramente, ove si lascia scorgere appieno, sempre vedesi seguir questa pratica, non mai dipartirsi da essa.

74. Chi consideri un po' attentamente lo svolgimento di un essere organico, non può a meno di scorgervi l' esecuzione di un preformato disegno, sì costantemente a sè stesso conforme da potersi con certezza immaginare l' oggetto e descriverlo in ogni sua parte anche prima che egli apparisca. Or come per innalzare un ben regolato edifizio, oltre i materiali qua e là raccolti, v' abbisogna l' industre architetto, il quale moderi il tutto dirigendolo al fine prefisso; del pari per la formazione della macchina organica, oltre ciò che si fornisce dall' acqua, dall' aria e dal suolo; oltre la cooperazione degli agenti generali calorico, elettrico, luce; è necessario un peculiare principio diverso per ogni specie, che ogni specie informi e al suo proprio tipo guidi ed arrivi: senza del quale non ci può essere che confusione; e il supporre che possa darsi distinzione di specie sarebbe un pretender l' effetto senza la convenevol cagione. Ora così fatto principio si è quello contenuto nell' uovo, o nel seme, o in ciò che fa di essi le veci, sia pur minimissima cellula, globuletto, nucleo, fin anche la più

piccola elementare molecola. Senza tale principio non è dato immaginare distinzione di specie, se non mediante la creazione che le due cose, le quali non potendo l' una star senza l' altra, prima non esistevano, faccia esistere al punto stesso di loro unione, come si è pur dianzi avvertito (N.° 72).

75. A sostegno della riproduzion senza germi v' ha chi dice che pria senza germi la Natura formò tutti gli esseri organici e non ha poscia cambiato. Dunque potrebbe altri soggiungere: se pria tutti gli esseri organici formaronsi senza germi e non si è poscia cambiato; senza germi continueransi tutti a formare, e il vederli ora generalmente formati coi germi proprii (N.° 73) non sarà che pura illusione; e pregiudizio, od error madornale figlio di essa, il darsi briga di seminar i campi e farvi piantagioni per averne i frutti, i quali già dovrebbero venire da sè medesimi, aggiungendovi al più i consueti lavori. Tali sarebbero le conseguenze legittime e necessarie di un tal principio. Il che mostra a quali stranezze possa condurre l' immaginazione quando s' immischia di cose fisiche.

76. Nel fascicolo primo e secondo 1864 del Rendiconti del Reale Istituto lombardo, un chiarissimo personaggio a metter fuor di dubbio l' eterogenia dal lato logico viene così ragionando:

a. È provato che da corpi inorganici possono provenir corpi organici, poichè p. e. il seme di un pioppo, di una quercia produce albero ragguardevolissimo rispetto al volume del seme stesso, le cui parti, che si vanno svolgendo, radice, tronco, rami ecc., si fabbricano con materiali inorganici presi dal suolo e dall' aria.

b. È prova diretta dell' eterogenesi il potersi per sintesi ora formare dal chimico di quelle sostanze che prima credeansi esser soltanto prodotti dei corpi organizzati, come acidi organici, urea, alcaloidi ecc.

c. L' evoluzion successiva delle varie famiglie organiche vegetabili ed animali nelle diverse epoche geologiche prova pure l' eterogenia, chi non voglia ammettere ripetute creazioni, che non è ragione scientifica.

La prima, come ognun può conoscere, non è prova di eterogenia, perchè l' essere organico accennatovi se ne viene da germe proprio, e non fa che usare materiali inorganici per la sua fabbrica: sarebbe eterogenia soltanto se germe proprio non v' intervenisse, e i materiali formassero la fabbrica da sè medesimi.

Quanto alla seconda ragione si nota: 1.° significar ella semplicemente che tali prodotti si formano, oltre che dalla Natura, anche dall' uomo, come prima

sapeasi che da entrambi se ne formavano degli altri, p. e. gas acido carbonico, ed acqua esalanti da vegetabili ed animali; senza che nulladimeno all' eterogenia essi dessero verun appicco; 2.° tali prodotti, che per sintesi possono farsi dall' uomo, consistono in fluidi, masse omogenee senza offrir alcun indizio di quella peculiar tessitura, che de' corpi organici è propria; 3.° e quand' anche il chimico riuscisse a formare qualche tessuto come fa la meccanica di tele, e stoffe di molte guise, mancherebbe ancora il principalissimo, quello che della vera organizzazione si è il tutto, vale a dire, la vita. Donde si vede quanto il potersi fare per sintesi i prodotti soprammentovati sia lungi dall' essere prova di eterogenia.

Rispetto all' ultima ragione, stando con essa cadesi necessariamente in questo dilemma, o si ammette che dopo quelle epoche geologiche il modo dell' organica riproduzione siasi mutato, o pur no. Se mutato, l' antico nulla proverebbe per quel d' oggidì: se non mutato, incontransi le stranezze notate nel precedente paragrafo (N.° 75).

77. Di che tutto apparisce come la logica non abbia veruna cosa in favor dell' eterogenia; e n' abbia in vece contrarie. Ed apparisce eziandio qualmente la Natura non vogliasi risguardare come possa figurarsi la fantasia essere stata da principio, o come aver ella operato subito dopo le sue catastrofi per rimettersi in corso d' azione vitale; ma come ella è, come opera adesso e non altrimenti. Laonde pel proposito nostro fa mestieri stabilire dal lato sperimentale, che ci riman da osservare così la quistione: « la Natura nel suo attuale andamento mostra ella alcun fatto chiaramente provato, in cui si diparta dalla ben nota ordinaria sua pratica di riprodur gli esseri organici per proprii germi; il quale non si possa spiegare con ciò che in essa pratica suole avvenire? »

78. A soddisfare alla qual inchiesta, per non andar troppo in lungo, ci limitiamo unicamente a considerare due scritti; l' uno riportato dal periodico del sig. dott. Polli, fascicolo di dicembre 1863; e l' altro dalla gazzetta medica lombarda 29 febbraio 1864, e con aggiunte anche dal Politecnico di Milano, fascicolo d'aprile dell' anno stesso. E a questi due soli scritti ci appigliamo tra per esser essi gli ultimi che su tale materia pervennero a nostra cognizione; e perchè spettando a personaggi non meno chiari per altri rispetti, che caldi propugnatori dell'eterogenia, facciam ragione che in qualche modo valgano a scusare anche tutti gli antecedenti contenendo quel meglio che in favore di tal dottrina credesi poter militare.

79. E facendoci dal primo, l' eterogenia, che in addietro avea campo sì vasto, e l' andò poi restringendo a misura che lo invadeva la scienza, in questo scritto riducesi a due soli infimi organismi, il *protococco* pe' vegetabili e la *monade* per gli animali. E omettendo ciò che meno spetta al nostro scopo, a provare la loro spontaneità procedesi di questa guisa :

a. Il protococco è la forma primitiva della vita organica, manifestandosi sotto l' influenza dell'acqua, dell'aria, della luce e del calore, senza il concorso di alcuna sostanza organica ; sviluppandosi in diverse condizioni produce delle alghe, dei licheni e dei muschi.

b. In un pallone pieno a metà d' acqua limpida di pozzo, chiuso alla lampada durante la bollitura, lo sviluppo del protococco non avvenne per mancanza d' alimento, le sue cellule doveano essersi distrutte dall' acqua bollente. In un altro pallone simile contenente cellule del protococco, egualmente chiuso alla lampada dopo aver bollito morirono le cellule e non formossi protococco vivente.

c. Le acque distillate divengono alle volte anche torbide e verdastre in causa di vegetazioni che vi si sviluppano ; specie del genere *microloa*, *hydrococis*, *leptomitus*.

d. Il microloa è prima un protococco ; egli dà origine alle alghe, a cui talora si vedono anche succedere delle crittogame di un ordine superiore. L' Autore potè osservare la trasformazione di un' alga in un muschio sopra un frammento di tufo calcareo posto con acqua in vaso di vetro chiuso con turacciolo di ovatta ; nel quale dopo alcun tempo si produsse il protococco, ed alghe ; una cui parte per la evaporazione dell' acqua al contatto dell' aria sembrava putrefarsi ; da cui poscia elevaronsi fusticcini del muschio *barbula fallax*, cui succedette il *barbula muralis*, che appresso produssero anche le loro spore.

e. La monade è la forma primitiva della vita animale, e trae origine da picciolissimi punti piantati in una materia mucosa : gli infusorii provengono dalle monadi proprie a ciascuna infusione di sostanze vegetabili od animali, e non punto da uova sospese nell' aria.

f. Il gran numero d' infusorii si spiega colla moltitudine dei germi che nascono spontaneamente gli uni allato degli altri ; e non per la rapida propagazione di alcuni caduti casualmente nell' infuso. Altrimenti è impossibile spiegare l' apparizione di milioni di questi esseri in un sol giorno.

g. Le esperienze fatte finora sulla generazione spontanea non provano nien-

te, perchè non si è fatto attenzione ai germi della vita organica visibili in ogni infusione avanti l' apparizione degli infusorii e micodermi. Ma non potrebbero esistere di quegli ammassi di punti, germi di monadi che in mancanza di condizioni necessarie sono arrestati nel loro sviluppo? Fatti bollire infusorii, e chiusi i recipienti con tampone di ovatta, sebbene non vi avesse decomposizione, i liquidi offrivano in superficie germi di monadi e di micodermi, di cui lo sviluppo era arrestato mancando le condizioni della decomposizione. Le circostanze chimiche che impediscono la decomposizione, impediscono anche la produzione della vita organica, che abbisogna di acqua, di ossigeno e di una materia propria ad alimentar gli organismi.

h. I germi delle monadi e le monadi stesse disseccati non ritornano più alla vita; una temperatura di quaranta in cinquanta gradi gli uccide; e facendo bollire il liquido che gli contiene si distruggono.

i. Come il protococco sviluppandosi forma l'alga, il lichene ed il muschio, la monade pur si trasmuta. La *monas termo*, p. e. dà origine ad amibe che si trasformano in altri infusorii, come *cyclidium glaucoma*, *chilodon cucullus*. Dal *chilodon* nasce il *paramaecium colpoda*, che spande uova, dalle quali escono dei piccoli *paramaecium*.

j. Nè solamente metamorfosi di vegetabili in vegetabili e di animali in animali, ma sembra che l' Autore non sia lungi dall' ammettere pur quella di vegetabili in animali, ove dice spiegarsi difficilmente come la monade, che è animale, possa nascere da prodotti inorganici della putrefazione, onde inferisce che o le monadi provengano da materie organiche non ancor decomposte, o la sostanza mucosa che le circonda sia un corpo vivente, un vegetale che prelude alla vita animale. E passa a farsi eziandio questa dimanda: « I germi sono essi vegetali che acquistando la facoltà locomotrice diventano animali? »

80. Tali sono i punti su cui ci sembra poter fare qualche osservazione, dopo aver notate di passaggio alcune cose, che da sè stesse presentansi al primo sguardo. Dicendo l'Autore come dal protococco provengono alghe, licheni e muschi, dei licheni non dassi verun esempio; e non dicendosi che da esso provengano funghi, si veggono poscia comparire in campo micodermi, senza che avvertasi se procedano anch' essi dal protococco, o da germi loro. Nè degli esseri spontanei, o nati da questi per metamorfosi, si accenna se scompaiano poscia del tutto come passeggere meteore per formarsi poi sempre ancora spontaneamente; o pure se formati una volta lascino di sè traccia per ripro-

dursi col mezzo dei germi proprii. Dall' Autore senza darne veruna prova si asseriscono pur cose di cui si ritiene comunemente piuttosto vero il contrario: quali sono che infusorii diseccati più non ritornino a vita; che sia incomprensibile la rapida loro moltiplicazione co' mezzi ammessi dagli altri; che germi vitali non si trovino nell' aria e nell' acqua; che essi non resistano ad una temperatura alquanto elevata.

81. E venendo ai particolari, osserviamo in prima qualmente non intendesi bene come, formandosi il protococco sotto l' influenza dell' aria, possa formarsi senza il concorso di sostanza organica; conciossiachè l' aria soglia ognor contenerne, come sanno i chimici, i quali veggono che la rinchiusa in vaso con acido solforico non tarda molto a colorirlo (il che sembraci avvertisse pel primo il chiarissimo, che fu, il sig. prof. B.° Bizio), appunto per tal sostanza ch' ella contiene. E il medesimo Autore sembra alludere ad essa ove mette, che per nascere i germi e svilupparsi, oltre il resto, richieggono un alimento appropriato. E intendesi meglio la cosa colla solita generazione. Con questa si vede come l' aria e l' acqua abbisognino per formare gli organismi inferiori, perchè ne contengano i germi e il nutrimento di loro sviluppo.

82. Ed osserviamo in secondo luogo come il fatto dei due palloni chiusi alla lampada durante la bollitura, in uno dei quali non si sviluppò protococco, e nell' altro morirono le cellule che ne conteneva; non bene sembra accordarsi con quello, che acque distillate possono dare cotali vegetazioni, soffrendo elle grado non minor di calore. E in vece colla consueta generazione s' intende come l' acqua dei palloni non abbia sviluppato esseri viventi, perchè le due condizioni sopraddette mancassero; e si potessero sviluppare in cambio in acque distillate, o perchè i germi fossero tali da resistere a quella temperatura e sublimarsi coi vapori, o più probabilmente entrassero coll' aria nei travasamenti. Nè anche il fatto, il quale riporta, che dopo bolliti infusorii comparivano alla superficie del liquido germi di monadi e di micodermi, si accorda col dirsi che i germi delle monadi, e le monadi stesse, non resistano che alla bassa temperatura soprammentovata (N.° 79, *g*, *h*). La qual discordanza non incontrerebbesi colla solita generazione, la quale concede e che i germi preesistenti soffrano maggior calore, e che se ne somministrino dall' aria quando dal calore i primi fosser distrutti.

83. Ed osserviamo terziamente come dovendo sempre il produttore contenere la ragione di ciò che produce, non è agevole intendere che l' unico pro-

tococco possa formare alghe, licheni e muschi; e l' unica monade sì varie fatte d' infusorii. E massimamente il naturalista, avvezzo a vedere come ogni specie di sementi, di uova, anche minimissime e tali da potersi confondere le une colle altre, dia sempre individui proprii di essa, e non mai di specie diversa (N.° 73), non può in verun modo capacitarsi che da solo il protococco tanti e sì diversi generi e specie di vegetabili, dalla sola monade tanti e sì diversi generi e specie di animaletti abbiano a provenire,

84. Se non che l' Autore, a scemare in parte cotale difficoltà, si vale delle trasformazioni, facendo che l' essere di una specie in quello di un' altra si trasmuti; come negli esempii surriferiti in opera di piante (N.° 79, *d*) e in opera di animali (N.° 79, *i*). Senza bisogno però di ricorrere a tali trasformazioni, di cui pur dirassi più sotto (N.° 88), si nota come s' intenda meglio la cosa colla generazione per germi. Così rispetto ai vegetabili si capisce come il protococco originasse l' alga, perchè di essa fosse il germe proprio formato da qualche cellula o globuletto generatore di essa inerente al tufo calcare, o all' acqua od all' aria; e queste, e massime l' ultima somministrasse pur i germi di quei due muschi, i quali poscia, l' un dopo l' altro, vi apparvero.

85. L' Autore dice essere possibile spiegare la sì copiosa e rapida moltiplicazione degli infusorii soltanto colla generazione spontanea, non ponendo mente che di sì prodigiosa moltiplicazione la Natura porge esempii anche operati co' germi preesistenti, come bastantemente si è dimostrato più sopra (N.° 52). Laonde eziandio questo punto meglio dalla comune, che dalla spontanea generazione, ha spiegazion convenevole.

86. Scrive l' Autore che i germi della vita organica sono visibili in ogni infusione avanti l' apparizione degli infusorii e dei micodermi. Tali germi però, anzichè formarsi spontaneamente, possono con maggior probabilità essere i rispettivi che preesistono. E così pure dove scrivesi che, sebbene non vi fosse scomposizione, i liquidi offrivano alla lor superficie germi di monadi e di micodermi, di cui lo sviluppo era arrestato per mancanza delle richieste condizioni; è più verisimile che i germi fossero i preesistenti che non gli spontanei, perchè sembra che le stesse condizioni, che a questi avessero dato origine, dovessero essere sufficienti anche al loro sviluppo.

87. Egli è vero, come asserisce l' Autore, spiegarsi difficilmente come le monadi, che sono animali, potessero nascere da prodotti inorganici della putrefazione; ma la difficoltà stassene solo in riguardo della generazione spontanea, e

non punto per l' altra. Per l' altra agevolmente s' intende come la sostanza dell' infusione sciogliendosi sprigioni i germi contenutivi, ed essa dissoluzione porga poscia a questi od a quelli che ponno darsi dall' aria, l' opportuno alimento per isvilupparli. E così lo spirito umano non è ridotto alla stretta di dover sospettare eziandio trasmutazione di vegetabile in animale.

88. Rispetto alle trasformazioni in generale osserviamo, che le ben conosciute sono quelle le quali spettano all' individuo durante sua vita. Il filugello p. e. nato verme diventa poi crisalide, indi farfalla; e così il più degli insetti. L' infusorio detto bursaria, entrato nella lumaca appellata paludina impura, prende la forma di cercaria; penetrato indi in qualche carnivoro, come nelle larve di efimere, prende quella di distomo, indi giunto in qualche uccello, pognam caso in rondine, quella assume di *distoma maculatum* che depone uova per moltiplicarsi. E il simile è di parecchi altri vermi del genere, massime delle tenie, che per compiere il vital corso usano dell' albergo di più animali. Le specie però hanno tutte il tipo loro proprio; dal quale, benchè più o men si allontanino formando razze, varietà, o per ibridismo, tuttavia giammai non lo lasciano per prenderne un altro. Anzi tolta la cagione dell'allontanamento, ritornano ad esso. Nella riproduzione, di qualunque modo ella sia, vivipara, per uova, semente, gemmazione od altra divisione di parti, sempre i generati sono in tutto simili ai genitori; nè mostrasi verun esempio in cui avvenga il contrario, in cui i genitori di una specie dieno figli proprii di un' altra. Il medesimo avviene se la propagazione si faccia nelle forme intermedie. L' ora detto infusorio, verbigrazia, per entro la paludina impura si cambia in un sacco vivo che si chiamò *sporociste*, e in gran numero di cercarie poi si risolve.

89. Se pertanto del dotto scritto, e per altri rispetti assai pregevole, noi abbiamo inteso bene ciò che risguarda il nostro scopo; se sono giuste e valevoli le nostre osservazioni (su di che ci rimettiam pienamente al giudizio di quelli che teneri del vero, di così fatte cose naturali più si conoscono, i quali leggendo per esteso e in concatenazione il lavoro che noi per brevità abbiamo dovuto citar solo a brani; potranno apprezzarne il merito in ogni riguardo); siccome i fatti addotti, del pari che colla spontanea, si spiegano, e alcuni anche meglio, colla generazione per germi; e ciò che con questa non si spiegherebbe non si fa che asserirlo senza darne veruna prova; così ci sembra che non rimanga ben dimostrata, nè la generazione spontanea dei due organismi inferiori *protococco* e *monade* nè la derivazione dei superiori da questi per metamorfosi.

Il che potrà apparire eziandio da quanto siamo per dire intorno alla conclusione dell' Autore che ci resta a considerare.

90. La quale noi riportiamo colle sue stesse parole : « finchè sarà impossibile dimostrare i germi sparsi nell' aria, nell' acqua o altrove, finchè non si potrà spiegare come questi germi possono resistere alla secchezza e alla temperatura dell' acqua bollente (condizioni che uccidono i germi e le monadi), la scienza avrà il diritto di affermare che essi nascono spontaneamente là dove noi li vediamo comparire. » Sicchè provate che sieno queste tre cose, per consenso dell' Autore stesso, la spontanea generazione di entrare nella scienza più non avrebbe diritto alcuno. Esse poi ci sembra che siensi da noi bastantemente provate trattando altro argomento, cioè tanto che i germi trovansi sparsi nell' acqua ed altrove (N. 7-18) ; quanto che germi di èsseri organizzati possono ripigliare l' esercizio vitale dopo averlo sospeso per disseccamento più o meno lungo (N. 19-21) ; quanto finalmente che germi organici ponno resistere illesi alla temperatura dell' acqua bollente (N. 22-25). Dunque per quanto valgono le nostre ragioni ivi addotte, sarà pur mostrato che l' eterogenia non è ammissibile nè anche per confessione del medesimo Autore.

91. L' Autore del secondo scritto propostoci da considerare comincia dicendo, che gli sperimenti fatti in vasi chiusi non persuaderanno gli increduli, i quali stimeran sempre che qualche germe vegetabile od animale siavi attaccato. E noi ci facciamo lecito di rispondere, che molto meno potranno persuadere quelli fatti all' aperto, perchè si potrà dire che l' aria libera più di leggieri è atta a somministrar tali germi. Se non che l' Autore tosto soggiunge, che nascono batterii senza che nè l' acqua, nè la sostanza organica, nè l' aria visibili ne mostrino le uova. Su di che noi ci riportiamo a quanto in varii modi fu dianzi provato, che tali cose germi organici non possono a meno di contenere ; ed aggiungiamo, che nello scritto precedente si asserisce, che i germi della vita organica sono visibili in ogni infusione avanti l' apparizione degl'infusorii e dei micodermi (N. 79, g.).

92. Ei passa quindi a narrare come usando lavature di carne o di sangue, e ponendone una goccia sul vetro del microscopio, dopo alcune ore mostransi i batterii, i quali appajono quasi sempre in gruppi o centri, e talvolta in serie o catenelle. Su di che noi ripetiamo che i germi di essi ponno benissimo somministrarsi dalle cose antidette (N. 91), aggiungendo eziandio, che simile distribuzione è l' usata dalla Natura per esseri provenienti da germe proprio ;

come in opera di crittogame ed animalucci. Così ad esempio delle prime l' *uredo confluens* ha le sue spore in cespetti concentrici, *l' uredo salicum* in cespetti sparsi, e in file l' *uredo linearis*. E ad esempio dei secondi, i cenuri, gli echinococchi, i policefali, ed altre fatte di vermi intestini entro idatidi, si generano a mucchi. E lo stesso infusorio bursaria offre l' analogo fenomeno surriferito moltiplicandosi in cercarie (N. 88).

93. Si vien poscia a notare come i batterii, quali rappresentanti più comuni dei vibrioni, hanno tre sorta di genesi ; la spontanea, quella per divisione e quella per corpi riproduttori similissimi alle uova. Nel qual proposito vuolsi por mente che la prima, essendo la non provata, quella che forma il punto della quistione, non è ancora che un semplice supposto ; mentre le altre due dimostrate in piena luce per tanti altri esseri, possono bastare anche pei batterii.

94. L' Autore espone quindi i risultati di una sua esperienza, che durò diciassette mesi, tendente a determinare l' influenza della luce sui primitivi organismi. Osservasi come si abbiano prodotti chimici diversi e formazione diversa di organismi secondo la diversa condizione di luce, in cui la putrefazione succede ; diversi fenomeni secondo che il corpo imputridisca all' oscurità e in aria limitata, od alla luce ed in aria libera ; e così pure secondo l' epoca della putrefazione, avendosi all' oscuro e nel primo tempo di essa piuttosto organismi più semplici sia vegetabili sia d' infusorii, e più complicati alla luce e a putrefazione avanzata. Si nota come in una lunga putrefazione possano occorrere diverse formazioni con interruzione o pur senza, fugaci o più o meno durevoli : e come i rapidi cambiamenti nella chimica composizione di un liquido putrescibile sogliono offrir nuovi quadri della vita microscopica. Tutti i quali fatti, oltre mostrare ciò che spetta al principal intendimento del chiarissimo Autore, l' influenza cioè della luce sulle primitive organizzazioni, lasciano trasparire assai chiara la conferma di quella pratica degli infusorii di comparir le singole specie soltanto quando il liquido è giunto a quella tal condizione, e dileguarsi cessando questa, dando luogo ad altre, cui la nuova sia confacevole (N. 46). Al che pur consuona ciò che l' Autore avea detto prima, cioè che l' acqua bollita, o solo a sessanta gradi, può ritardare, o impedire al tutto lo sviluppo degli infusorii ; o qualche aggiunta cambiare i prodotti. Ma cotali fatti non risguardano da vicino, nè direttamente la generazione spontanea : soltanto ad essa per altro mira la sperienza che segue.

95. Si pose membrana di zucca acerba in un tubo con acqua distillata

chiuso lasciandovi dell'aria. Il contenuto delle cellule si sparse nell'acqua, e consisteva in ammassi granulosi. Gonfiandosi poscia uno di questi ammassi, si fecero più distinte e disgiunte le granulazioni, ed esso presentò sopra i suoi margini delle escrescenze trasparentissime, mostranti abbozzato l'organismo del batterio. Dopo non molto vi furono batterii liberi, che passato alcun tempo moveansi, e non guari appresso, le cellule ed il liquido s'intorbidarono per la grande congerie di infusorii. Questa sì enorme quantità di batterii, sì rapidamente formata, vuolsi dall'Autore, che fuor di dubbio sia effetto di generazione spontanea: del qual avviso per altro non potrà essere chi vede questo fatto similissimo a quello sì chiaramente provato appartenere alla generazione per germi proprii, nel quale in diciassette ore i pochissimi batterii innestati si moltiplicarono in guisa da superar di gran lunga i globuli stessi del sangue (N. 51-52). Al qual fatto assomigliansi quelli di tutti i contagi, che innestati producono il morbo, e maggiormente assomiglianvisi quanto più breve è loro delitescenza. Nel caso della zucca i germi dei batterii, sufficienti a produrre l'effetto anche in piccolissimo numero, poteansi contenere o nella membrana di essa (N. 14) o nell'aria rinchiusa nel tubo. Laonde nè meno il secondo scritto persuade la generazione spontanea, e lascia rimaner increduli tutti quelli che mirano da vicino la Natura nel suo complesso, e non si arrestano all'apparenza di sola qualche particolarità.

96. Nè solamente increduli rimarran gli ora detti; ma egli è da sperare che gli stessi credenti per avventura possan ricredersi: e ciò in grazia principalmente di un importantissimo lavoro di analisi spettrale, che giuntoci a notizia essendo il presente nostro sul fine, gli porge la più ampla ratificazione, aggiungendo pure vie maggior forza alle prove di fatto che contro l'eterogenia da varii altri fonti per noi furono attinte. In esso lavoro del sig. Visconte Gaston d'Auvray, cui riporta il fascicolo di luglio 1864 del più volte da noi citato lodatissimo periodico del sig. dott. Polli, si nota, come col detto mezzo si scopra un numero infinito di vitali corpuscoli fin'ora non più veduti per la somma lor tenuità; come questi si trovino sparsi per tutto: sempre nell'acqua, e più nella men pura, avendone fin anche la distillata; nell'aria e più nella men distante dal suolo e nell'agitata ed impura, mancandone però la molto elevata: in tutte le sostanze organiche vegetabili ed animali. Notasi come essi resistano agli acidi, alla bollitura eziandio prolungata, e a calor intenso per entro tubi portato fino a color bianco; potendo le materie vegetabili ed

animali subir anche una calcinazione quasi compiuta senza che i germi rinchiusivi perdano la facoltà di svilupparsi da poi. Di che ben chiaro apparisce come affatto inconcludenti ne tornino tutte le sperienze, in cui mediante la bollitura e l'applicazione in altra guisa di forte calore, l'azione degli acidi ecc. credeasi aver estinto i germi vitali, se malgrado così fatte precauzioni se ne restan già intatti ed illesi. E a ratificar maggiormente il ragionato da noi e confermato dall'analisi detta, sen viene il Rapporto della Commissione dell'Accademia di Francia uscito nel *Comptes rendus* del 20 febbrajo 1865, ove si mostra che da sperienze, le quali doveàn esser decisive, istituite a bello studio, l'eterogenia rimane appieno sbandita. In conformità del qual Rapporto uno scritto *sulle generazioni dette spontanee* del sig. Giraud, che era a cognizione del fatto anche prima che si pubblicasse, riportasi dal Bullettino delle scienze mediche di Bologna gennajo 1865, p. 61, in un articolo che dal chiarissimo redattore si ama terminare così: « A questa dotta, brillante e precisa esposizione del sig. Giraud » noi vogliamo aggiungere che in Italia già da non pochi anni, la quistione del- » la generazione spontanea per gli spiriti serj e non allucinati da poetiche teo- » rie, era già decisa nel senso appunto in che oggi è ritenuta all'Accademia » delle scienze di Parigi. Il dott. Giulio Sandri inserì fin dal 1852 nelle Me- » morie della Società Italiana delle scienze di Modena un bellissimo lavoro » *sulla insussistenza della generazione spontanea;* nel quale, discorrendo sa- » namente sopra tutti i fatti in proposito fino allora raccolti, giustamente ebbe » a conchiudere che dessa è contraria alla verace osservazione, contraddetta dal- » l'argomento di analogia, conducente ad estranee conseguenze, nata principal- » mente dalla nostra ignoranza rispetto al trasporto dei germi od altre circo- » stanze; e finalmente fuori dell'attual potere della Natura. » Che se molti anni addietro noi dimostrammo *a priori* ciò che altri *a posteriori* giunse poscia a dimostrare, si potrà ben dire provata da ogni lato la verità che la Natura, altrove cotanto semplice nelle sue cause, siccome quella che a doverle variare non conoscendo grandezza nè picciolezza, distanza nè prossimità, incatena il più rimoto pianeta al suo centro con vincolo non diverso da quello col quale unisce l'atomo all'invisibil molecola; si mostra pur una nel modo dell'organica riproduzione, valendosi ognora di specifici germi.

97. Siccome poi l'assunto nostro è il vedere le somiglianze e le differenze tra le fermentazioni delle morte sostanze, e quelle che dicesi avvenir nei viventi (N. 1), essendosi introdotta l'eterogenia soltanto per conoscer se gli agenti di

esse convengano tra loro, o no, nella genesi ; rappiccando il rotto filo del ragionare, apparisce che in essa pur s' assomigliano, provenendo tutti da germi proprj, non essendo l' eterogenia che superficiale sembianza di certi casi particolari, la quale va scomparendo a misura che lo sguardo scientifico più s' interna ad esaminare i fatti, e considera la Natura nel generale suo tutto ; sembianza che illude ed aggira solo quelli che si arrestano ad essa, nè mirano più là : come pur dice il Moralista liberto d'Augusto: *Decipit frons prima multos, rara mens intelligit, quod interiore condidit cura angulo* (1).

98. Malgrado però le somiglianze e venendo insieme alla conclusione finale dell' assunto, le differenze che passano tra le fermentazioni proprie e le infermità, cui piacque dir di fermento son tali da dover formare due cose essenzialmente diverse. Le une operano sopra morte sostanze, le altre sopra sostanze viventi ; le une cominciano ad operare quando le altre han finito (2), le une trasformano svolgendo pure gas acido carbonico, le altre producono al più qualche alterazion passaggera di tessuti o di umori, senza regolare svolgimento

(1) Fedro lib. IV, fab. I.

(2) Noi crediamo, p. e., che l'acaro della scabbia non sia il distruggitore del cadavere di chi muoja per questo morbo, nè che quel della lebbra distrugga il cadavere di chi muore per essa : e così il vibrione del colera asiatico, il batterio del tifo umano, e quello del morbo carbonchioso dei bruti, non iscompongano i cadaveri dei morti per questi mali. E lo stesso è da ripetere di tutti gli animalucci e crittogame autori dei morbi contagiosi e d' infezione, atti, o pur no, a comunicarsi. Crediamo che essi, compiuta la malefica opera loro ne' viventi, o sen muojano di corto, o allo stato di germi perdurino oziosi ed inerti, attendendo l' opportunità di penetrare di nuovo nei viventi, per ripetervi l' infesto governo. E crediamo eziandio che i benigni analizzatori, i quali succedono a scomporre la morta organica salma, finito questo loro ufficio, o scompajono al tutto o alla condizione di germi inoperosi sparsi qua e là, si serbino intatti ; e se penetrino in organismo vivente, ne attendano oziosi il fine letale per dare opera alla sua scomposizione.

Pensiamo per tanto, che formin due classi distinte gli agenti delle fermentazioni ordinarie, e quelli dei morbi detti di fermento ; senza pretendere per altro che, almeno per eccezione, non ve ne possa essere una terza, la quale ambe le funzioni eseguisca. Col distinguere gli operatori delle comuni fermentazioni da quelli dei morbi ci scostiam forse un poco da ciò che dice il sig. dottor Polli circa il fondamento della sua nuova terapia dei solfiti e degli iposolfiti medicinali : ma la discrepanza è di cosa affatto inconcludente, che punto non scema la solidità di tal fondamento. Anche secondo il nostro avviso e in forza del ragionato da noi, rimane fermo e appien consentito, che i detti rimedj, essendo contrarj alla causa di molti gravi morbi interni ed esteriori, valgano a prevenirli o sanarli. Il perchè resta caldamente a bramare, che mediante la cooperazione di medici valenti e teneri del comun bene, se ne faccia con discernimento ed accuratezza quella più estesa pratica applicazione, che torni maggiormente a pubblico vantaggio, non meno che a lode ed onore del sì benemerito inclito personaggio, il quale con tanta perspicacia, studio indefesso e fatica seppe stabilire dottrina di grandi e ben fondate speranze così feconda.

di gas : gli agenti delle une sono sparsi da per tutto, da per tutto occorrendo l' opera loro ; e gli agenti delle altre usano avere una patria, donde si traggono dalla umana inavvedutezza a proprio suo danno : gli agenti delle une diportansi da benigni analizzatori, che le morte sostanze ritornano al ministero di vita ; quelli delle altre si diportano da malfattori infestissimi ai vivi organismi, traendogli spesso a fine letale (N. 58-63). Laonde anzichè di fermento sembra che sì fatti morbi dir si potrebbero piuttosto mero effetto di parassiti.

99. Riassumendo il ragionamento ne' punti suoi più principali, toccate alcune generalità della fermentazione e accennato come il fermento dimori in crittogame od infusorii (N. 1-6) viensi osservando come i germi se ne possan trovare dovunque fermentazioni succedono, per le precauzioni prese dalla Natura sul conto della vita, facendo che assai germi fossero ampiamente diffusi (N. 7-18), dotati di singolare durevolezza (N. 19-20), atti a resistere a possenti forze distruggitrici, quali sono gran freddo, disseccamento e intenso calore (N. 21-25). E mostrato come i germi possano trovarsi da per tutto pronti all' uopo che di loro ne venga, toccati alcuni de' più principali ufficii dalla Natura commessi agli infimi organismi (N. 26-32), accennansi parecchi di quelli, che operar da fermenti furono riconosciuti (N. 33). Si considerano quinci i fermenti per la loro efficacia e in relazione delle varie fermentazioni, e dei prodotti di queste anche secondo le diverse chimiche condizioni (N. 34-40) : e quinci si congettura sul modo di operar di essi fermenti nelle misteriose trasformazioni che per lor mezzo si effettuano (N. 41-46). E terminato alla meglio quanto alle fermentazioni concerne, si viene a farne il confronto coi morbi che appellansi di fermento ; cominciando da quelli dei vegetabili, e indi passando a quelli degli animali (N. 47-49). Notansi le somiglianze (N. 50-57), e poscia le differenze principali che appajono aver luogo tra essi (N. 58-63). E per ultimo osservasi se assomigliansi, o no, nella genesi i loro autori ; nel che si fa in campo la generazione spontanea (N. 64). Circa la quale posto in sodo il principalissimo per la pratica, cioè che spontanei non essendo i contagi nei luoghi in cui vengono introdotti, tornano di assoluta necessità le leggi sanitarie stabilite contro di essi (N. 65-69) ; si vien cercando qual sia la genesi loro nella lor patria, e quella insieme di tutti gli enti che popolano le infusioni. E si giugne a conoscere come l' eterogenia nulla abbia in favor suo dal lato logico (N. 70-77) ; e nulla dal lato sperimentale, poichè tutto ciò che si adduce in pro di essa ne' due ragguardevoli scritti da noi posti ad esame particolare, si spiega egualmente, se

non forse anche meglio, colla generazione per germi (N. 78-95) : inoltre viene a coronare questa parte del nostro ragionamento un distinto lavoro, che all' eterogenia più non lascia rifugio alcuno (1) (N. 96). Onde s' inferisce che unico essendo il mezzo di riproduzioni degli esseri organici, le fermentazioni assomigliansi ai morbi antidetti anche nella genesi dei loro producitori (N. 97). Ma per altra parte essendovi pure differenze essenziali tra le fermentazioni vere e i morbi prefati, rispetto all' assunto generale conchiudesi, che cotali morbi, anzichè *di fermento*, possono chiamarsi *di parassitismo* (N. 98).

(1) Parrà forse rimanergliene ancor in ciò ch' ella adduce lunga lista di quelli che credono in essa, e corta di quelli che non vi credono; come è dato a vedere a pag. 102 del Politecnico per noi citato (N. 78). E di vero, se come le transitorie cose umane si decidono a prevalenza di voti procacciati come che sia; si avessero a decidere anche le naturali; l' eterogenia, secondo le addotte due liste, troverebbesi a buon partito. Ma le cose stabili della Natura non si decidono in questo modo: per esse può valere soltanto la ragione, il fatto ben dimostrato. Oltracciò la lista dei non credenti scorgesi non poco fraudata di nomi autorevoli per avere scritto negli ultimi tempi; non vedendovisi, per e., nè l' articolo sì giudizioso del sig. dott. Hardy intitolato *Nuove esperienze sulla generazione spontanea*, accolto nel Bullettino delle scienze mediche di Bologna, 1860; nè i tanto assennati *Cenni sull' eterogenia* del sig. cav. Leonardo Salimbeni, Modena 1863; non leggendovisi nè anche il sig. Lioy; nè l' illustre prof. Eugenio Sismonda; nè il chiariss. prof. F. De Filippi, il penultimo dei quali pubblicò i suoi relativi lavori in Torino, 1860; e l' ultimo in Milano, 1862 (*). E la lista in vece dei credenti abbraccia eziandio nomi non troppo autorevoli in questo conto, perchè spettano a chi ebbe a scriver innanzi le sì luminose scoperte testè fatte in questa materia. L' aver voce in opera di scienze è ognora relativo allo stato in cui elle si trovano. E in fatti migliaja di personaggi anche i più distinti prima del Lavoisier, nel sostenere esser l' acqua elemento, che mai varrebbero contro il più misero chimico, il quale dopo dicesse ch' ella è un composto d' ossigeno e idrogeno? Sì fatta pratica dunque dell' eterogenia, il cercar di tal guisa sostegno nella pluralità de' suffragi, comechè abbagliante ed illudente a prima giunta, non fa che mostrare quanto di veraci e sode ragioni ella sia priva. Onde in forza pur del sì rispettabile filosofico adagio: *non sunt multiplicanda entia sine necessitate*, all' eterogenia resta soltanto da sperare alcun che di simile a ciò che dell' alchimia è addivenuto. Come questa co' suoi varii indefessi lavori, se non giunse a rinvenire la pietra filosofale, tuttavia ebbe il vanto di porre le fondamenta della chimica; così l'eterogenia, se colle accuratissime osservazioni e sperienze degli esimj personaggi suoi propugnatori non arriva a darci figliuoli senza genitori, potrà però chiarir qualche punto importante della storia naturale degli esseri più minimi. E quindi la scienza che da sè la discaccia, le dovrà saper grado pe' vantaggi che ne ritrasse.

(*) Dalla lista si tace eziandio il nostro nome. Noi però non crediamo tacere, che contro la generazione spontanea abbiamo scritto ex professo una Memoria accolta nel tomo 28 di quelle dell'Accademia di agricoltura, commercio ed arti di Verona; una seconda accolta nella parte I del tomo 25 di quelle della Società italiana delle scienze; della quale fa pure non breve cenno la *Civiltà cattolica* vol. II, fasc. 73: ed una terza letta all'i. r. Istituto veneto ricordata al § 71 di questo nostro ragionamento. E per incidenza contro l' eterogenia abbiam parlato in parecchi scritti, venendone il destro; come dal § 64 al 73 di quello *sulla Natura e Origine dei contagi* inserito nel vol. VII delle Memorie dell'I. R. Istituto veneto; e al § 34 di quello *sulla inoculazion della lebbra* formante parte del vol. XII delle Memorie di esso Corpo scientifico.

100. Tale si è dell' umile Ragionamento il tenore e la tessitura. Nello svolgere il tema principale venne in taglio di toccar varie cose ad esso tema non estranee del tutto, e molto degne di peculiar attenzione tanto in sè medesime per la propria loro importanza, quanto perchè attenenti a rilevantissimi studii, cui la scienza e la sana pratica oggigiorno segnatamente danno opera. In pro delle quali, quanto all' assunto precipuo, dalla sua conclusione conseguita, che siccome i morbi, anzichè di fermentazione, sono effetto di parassiti che ponno essere di natura assai varia ; così il rimedio antifermentativo potrà valer contro un morbo quando sia pur letale al suo parassito ; e se ad esso letale, potrà valer anche il rimedio che antifermentativo non sia : e nè l' uno, nè l' altro potran valere contro i singoli morbi, se contro gli speciali lor parassiti non abbian valore (1).

(1) Nel primo caso sarebbe, p. e., la chinina, che impedendo le fermentazioni (N. 40), tronca eziandio le febbri intermittenti ; nel secondo i rimedj antipsorici, che guariscono la scabbia, sebbene propriamente dir non si possano antifermentativi ; nel terzo tanti altri inefficaci contro morbi, per gli cui parassiti, di vita assai tenace massimamente nei germi (N. 22-24), par non vi sia farmaco micidiale, od essendovi, non si possa usare, perchè di sua natura o per la dose in cui dovrebbesi dare, tornerebbe micidiale anche all' infermo.

(*Presentata il* 23 *gennajo* 1865.)

LA
SCIENZA POLITICA IN ITALIA

MEMORIA TERZA

DEL M. E. DOTT. FERDINANDO CAVALLI

Mi è bello il poter cominciare questo mio studio sugli scrittori politici del secolo decimoquinto col nome d' uno di quei grandi italiani, nei quali si videro maravigliosamente congiunte quasi tutte le scienze: egli è questi

LEONE BATTISTA ALBERTI

La famiglia Alberti era nobilissima in Firenze, confinata l' anno 1387 per le discordie luttuose di quella Republica, ricovrò a Venezia: ivi nacque (1) Leone nel 18 febbrajo 1404. Lorenzo suo padre, comunque esiliato, non risparmiò cure nè spese per dare al figliuolo educazione condegna al suo lignaggio, formandone colla ginnastica il corpo, colle dottrine la mente. Trattar l' armi, la cavallerizza, il corso, la lotta, il ballo, il canto, la musica furono non meno delle lettere, esercizj familiari alla gioventù di Leone. Nell'anno 1442 (2), mortogli il padre in Padova, Leone si trasferì a Bologna per impararvi la ragione canonica e civile. Mentre in questa città dava opera agli studj e contava appena quattro lustri, cadde malato ed a passare lo tedio della lunga convalescenza, scrisse una commedia intitolata *Philodoxios* in latino sì purgato, che per molti anni fu creduta un resto prezioso dell' antichità, e Aldo Manuzio il giovane la stampò come opera di Lepido comico latino, sebbene nei classici menzione

(1) Pozzetti P. — *Leo Baptista Alberti laudatus.* Florentiae 1789.
(2) *Elogi degli uomini illustri toscani.* Lucca 1772, t. 2, p. 202.

non si avesse di tale poeta. Tornato in salute, riprese con grande ardore gli studj intermessi, ma fu nuovamente colto da asprissima infermità che gli infiacchì per modo la mente (1) che i nomi degli amici più intimi non ricordava. Attribuirono i medici quel distemperamento alla fatica soverchia, e gli proibirono l'applicazione, ma Leone non potendo stare senza attendere alle scienze, di ventiquattro anni si volse a quelle dottrine che gli sembravano adoperare meno la memoria, cioè alle matematiche ed alla fisica: e quanto in questi studj avanzasse lo mostra il suo libro delle *Piacevolezze matematiche*.

Non è noto con precisione quando l'Alberti da Bologna potesse andare a Firenze: certo è che nel dicembre dell'anno 1437 era ancora nella prima di queste città, perchè vi scrisse gli *Apologhi:* e nel 1441 trovavasi in Firenze dove con Piero di Cosimo de' Medici propose un certame letterario e premj a chi meglio avesse cantato le lodi della vera amicizia. Ignorasi pure quando e dove egli vestisse abito sacerdotale, ma esistono documenti (2) che provano che fu canonico della metropolitana firentina, Pievano di Borgo a s. Lorenzo, e priore di s. Martino a Gangalandi. Verso l'anno 1443 l'Alberti si condusse a Roma, dove col mezzo di Flavio Biondo Ravaldini da Forlì suo amicissimo divenne familiare di papa Nicolò V (3) che aveva col suo modo di fabbricare messo tutta Roma sottosopra, e poi col parere di Leone fece molte cose utili e degne di essere lodate. Essendo l'Alberti peritissimo della pittura e della scultura, dettò sopra di esse utili ammaestramenti, e specialmente intorno all'architettura, che i Greci chiamavano regina e maestra di tutte le arti, scrisse un'opera grandiosa che gli meritò dal libero suffragio de' posteri il titolo di *Vitruvio fiorentino* (4).

Il credito che gli procacciarono questi scritti fece sì che molti principi e signori ricorressero a lui per le opere che volevano intraprendere. Cavò per commissione del cardinale Prospero Colonna dal lago della Riccia la gran nave di Trajano, che da tanti secoli eravi colata a fondo. Fece pei Ruccellai di Firenze il disegno della facciata di Santa Maria Novella, e quello dei palazzi nelle vie della Vigna e della Scala. A Lodovico Gonzaga diede il disegno per il coro e la tribuna della Nunziata di Firenze e pel tempio di S. Andrea di

(1) *Vita Leonis Bap. Alberti* in Muratori: *Rerum Italicarum Scriptores*, t. 25, p. 296.
(2) Pozzetti. Op. citata.
(3) Vasari. — *Vite de' più eccellenti pittori, scultori e architetti.* Firenze 1848, t. IV, p. 55.
(4) Verini Ug. — *De illustr. urbis Florentiae*, t. 2, p. 39.

Mantova. Per Sigismondo Malatesti signore di Rimini fece il modello della basilica di S. Francesco, per la quale opera un illustre scrittore (1) non temè di affermare che l' *Alberti, il quale come scrittore a Vitruvio è vicino, qui come artista non è lontano dal Brunnellesco.*

Moltissime sono le invenzioni che onorano l' ingegno di Leone: La cifra di scrivere inesplicabile allo scrutatore più acuto: Il definitore per rinvenire le proporzioni e le ragioni dei movimenti del corpo umano; Il reticolo per trasportare qualunque disegno in dimensioni diverse; L' equilibra o livello a pendulo per livellare terreni e acque correnti; La stadera a bilico per conoscere i pesi, la quale servì di modello alla moderna *bascule;* L' odometro per notare le distanze, migliore di quello dell' accademia del Cimento appropriatosi dal Ramsden; Lo scandaglio per misurare la profondità dell' oceano, che ottenne dalla scienza il nome di *Bolide Albertiana*, in onta alle pretensioni del dotto britanno Hook. Dalla descrizione che l' autore anonimo (2) della sua vita fa dell' artificio che Leone usava di mostrare per un forellino le pitture che aveva rinchiuse in una cassetta sembra che la camera ottica o di prospettiva debbasi a lui e non a G. Battista Porta, che vissuto un secolo dopo, ne è creduto comunemente l' autore; come da quanto scrisse nel capo decimo del libro decimo *De re aedificatoria* pare appartenga a lui l' invenzione dei sostegni nei canali navigli, che molti credono trovati da Leonardo da Vinci, e lo Zendrini dai fratelli Dionigi e Pietro Domenico detti maestri dall' orologio di Viterbo. L' Alberti fu eziandio il primo che cercasse di dare ai versi italiani il piede e la misura del distico latino, metro intorno al quale poi molto si affaticò nel secolo seguente M.r Claudio Tolomei.

Terminò Leon Battista la sua mortale carriera l'anno 1472 (3) in Roma, nella quale città aveva egli composto fino dall' anno 1451 un libro di cui devo render conto. Esso ha per titolo:

Momo sive de Principe.

Quest' opera divisa in quattro libri ha per iscopo di formare un ottimo principe ed è una specie di favola che sa di satirico, e ricorda il carattere degli

(1) Nicolini G. B. — *Elogio di Leon Battista Alberti.*
(2) *Vita Leonis B. Alberti* in Muratori, *Rerum It. Scriptores*, t. 25.
(3) Palmieri Mattia in Muratori, *Rerum It. Scriptores*, t. 1.

scritti di Luciano. In essa l' Alberti finge che Momo scacciato per la sua mala natura e per la pessima lingua dal cielo, arrivasse in Toscana, dove per vendicarsi pensò di pervertire dal culto degli Dei tutta quella gente. Presa perciò la persona di poeta cominciò a cantare alla moltitudine le favole disoneste e le gesta nefande degli Dei: poi fattosi filosofo andò disputando per le scuole che la forza e possanza degli Dei era una invenzione delle menti superstiziose, che non vi sono Dei, massime che abbiano cura delle cose umane, e che se pure ne esisteva alcuno, questo era la natura. Sicchè, levata dagli uomini la opinione ed il timore degli Dei, si pretermisero del tutto i sacrifizj e gli antichi costumi delle genti.

Allora gli Dei, per ricuperare l' autorità e dignità loro, mandarono in terra la Virtù acciò ridestasse negli animi degli uomini le antiche cerimonie, e procurasse che la repubblica celeste non avesse danno. Al suo arrivo venne essa da tutti festeggiata, ed anche Momo trovò doversi accomodare ai tempi, e di andare anch' egli a visitare la Dea; lo accolse questa molto benignamente e giunse ad avere da lui promessa che cercherebbe di risvegliare negli uomini la religione per le sue parole già quasi annichilata. In quel mezzo i maggiorenti del paese vennero a rendere onore alla Dea e si misero a pregarla che alla domestica restasse ad alloggiare con esso loro, al che essendosi Momo contrapposto, la moltitudine infastidita dalla sua arroganza lo cacciò fuori. Egli allora gittossi in mezzo della plebe aizzandola contro i nobili, e già era per nascere tumulto; ma la Dea lo fermò, ed essa, per salvare Momo dalle insidie dei grandi, gli diede il velo di cui era cinta, per virtù del quale poteva convertirsi in quante forme avesse voluto. Momo, ripigliando l'animo primiero, pensò un nuovo modo di nuocere agli Dei, mediante il quale, mentre sembrava che facesse cose pie, metteva nondimeno scelleratamente ogni cosa sossopra. Aveva Tersite una sorella che pella sua estrema bruttezza era la favola della città. Momo prese le sembianze di questa fanciulla, ma da deforme in bellissima trasfigurata. Le altre donzelle, maravigliate a questo miracolo, cominciarono ad averle invidia e a dimandare come avesse fatto questa Tersitea a divenire in un subito così bella e vezzosa. Allora Momo fece intendere di avere ottenuto tal grazia col votarsi a superni Dei e coll' avere promesso di portare offerte ai loro altari, e le esortava a farsi animo anch' esse di ricercare con voti gli Dei di tutto quello che loro tornasse bene, sapendo che la insaziabilità umana non si persuaderebbe le potesse venire negata cosa veruna, onde gli Dei se voleano esaudire

tutte le domande sarebbero stati affaticati assai, e se non ne tenevano conto non avrebbero più trovato chi loro ubbidisse. Principiarono le fanciullette a implorare cose leggere e minime mediante le quali diventassero più belle, ed essendone graziosamente dagli Dei compiaciute, anche i padri e gli uomini di più età presero animo a chiedere grazie e similmente i re, e le repubbliche ricchissime cominciarono assuefarsi ai voti. Questa nuova venerazione molto soddisfece da principio agli Dei, ed avendo trovato che l'autore di questa cosa tanto gradita era stato Momo, cominciarono a volergli bene, e tutti consentirono che fosse richiamato in cielo.

Vi andò egli fermo di tenere altri modi, di compiacere e di andare benignamente a versi ed alle voglie di ciascuno. Giunto che fu al cospetto di Giove, gli abbracciò le ginocchia e si mise a pregarlo con parole umili e composte che gli perdonasse, e Giove, fattagli grazia, lo tenne a cena seco. Mentre si cenava Momo piacevolmente si pose a raccontare le molte cose sofferte nel suo esilio, come aveva fatto pruova ed esperienza di tutte le sorta del vivere degli uomini, che aveva anche voluto diventar re, ed aveva trovato che a procacciarsi il principato vi erano due vie brevi assai e non molto difficili; la prima che si fonda nelle fazioni e nelle congiure e per la quale bisogna camminare con torre la roba ad altri, con rovinare ed abbattere tutto che attraversa e interrompe il viaggio; l'altra che si cava dalla scienza delle buone arti, dai buoni costumi, e s'accresce cogli ornamenti della virtù. Diceva ancora di non avere trovata sorte alcuna di vita che fosse per ogni conto più desiderabile di quella di coloro che infra la plebe vanno accattando, i quali si chiamano *furfanti*: e che questa vita fosse sopra tutte le altre più facile, più utile, senza scomodi, piena di libertà e di diletto, con molte ragioni dimostrava. Giove, compiaciutosi della piacevolezza di Momo, lo invitò ad usare liberamente della sua casa. Subito che gli altri Dei videro Momo, familiare e grato al principe, cominciarono a tenerlo in gran conto e ad avere per cosa degna di andare ad acquistarsi la grazia di lui, ad osservarlo, riverirlo; ed egli, accortosi d'essere dal vulgo degli Dei molto reputato, cominciò ad aspirare a cose maggiori. Però nel convito solenne con cui celebrossi l'arrivo di Ercole in cielo, espose con tanta forza le doglianze ed i richiami dei mortali che Giove risolse di creare un nuovo mondo; e Momo, simulando sempre, suggeriva che prima di mettersi a questa impresa sarebbe stato bene sentire il parere di quelli per rispetto dei quali essa si faceva, se desideravano si creasse un nuovo mondo, o che si correggesse il

vecchio, e dicessero quale era la forma o descrizione di tale opera, che essi ottima giudicavano. La determinazione di Giove di creare un altro mondo era grandemente approvata da tutti gli Dei maggiori e minori; questi, sperando dagli accidenti delle cose nuove qualche appicco a diventare più onorati, quelli reputando che la grandezza loro sarebbesi meglio corroborata e stabilita. Ma conoscendo i modi da tenersi col principe coprivano gli affetti, e mostravano con piccoli indicii di parole, che quanto sommamente desideravano non piacesse loro troppo, acciocchè poi domandati dell' avviso loro sembrasse che si movessero più per il bene del principe che per propria comodità. Giove frattanto non trovava per fare il nuovo mondo forma alcuna che egli non posponesse alla vecchia, onde vide avere bisogno del giudicio altrui; ma desiderava carpire le opinioni, in modo di non avere obbligo con alcuno se qualche lodevole cosa fosse stata messa in campo. Però andava, incominciandosi dalla lunga, con gran circuito di parole, intrattenendo or l' uno or l' altro degli Dei, e aveva con essi lunghi ragionamenti tanto che li faceva cadere a dire quello che pensavano. Ma sebbene tutti volessero mostrare di sapere molto più di quel che sapevano, pure assai poco potè da loro cavare, solo tutti avvisavano che sarebbe stato bene consigliarsi con i filosofi, i quali infra i mortali si dice che sanno tutte le cose. Giove non avendo alcuno da inviare per questo oggetto fra' suoi, perchè essi non sapevano che le cose che si imparano mediante l' uso d' una lunga servitù, cioè, l' andar a corte ben vestiti, star sempre intorno al re, ricevere chi veniva con arte, sempre adulando discorrere, piacentare e intrattenere, si risolse di andare solo e sconosciuto a trovare i filosofi. Per sapere i nomi e le case di costoro chiamò a sè Momo e messolo in lunghi ragionari ne trasse quanto faceva al proposito suo. Tra questi discorsi Momo gli porse come documento della sua fede un libretto nel quale aveva raccolti i migliori avvertimenti dei savj intorno al modo di mantenere ed accrescere lo impero. Giove, licenziato Momo, non aperse altrimenti il libro, anzi facendone nessun conto, lo gettò in un canto, e poi discese in terra; ma parendogli di non essere molto sicuro, tornò subito in cielo. Fermo però di avere per sè la gloria dell' impresa mandò Mercurio a cercare la Virtù fra i filosofi, sperando che quel Dio che parlava assai, avrebbe da essi saputo qualche cosa. Il cielo s' era frattanto diviso in sette ed in fazioni e tutti facevano istanza a Giove onde ormai dicesse quanto aveva deliberato intorno al nuovo mondo; ed egli, per levarsi d'attorno la molestia di costoro, fece loro intendere (confidandosi nella legazione di Mer-

curio) che al primo del mese li chiamerebbe a concilio e direbbe quello che aveva stabilito. La speranza di Mercurio presto svanì, perchè rivenne senza avere potuto investigare le menti dei filosofi ed avendo invece trovato chi gli aveva cavato di corpo tutti i suoi segreti. Giove allora, riandando seco stesso le cose dello stato suo, prese in tanta carestia di consigli quel partito che più presto gli sovvenne, e chiamato a sè Apollo, che sapeva più savio ed affezionato degli altri, gli confidò le difficoltà in cui si trovava, come era vicino il giorno del concistoro, ed egli non sapeva cosa s' avesse a proporre, insomma gli conferì tutto (salvo che il viaggio fatto prima da lui e poi da Mercurio a' filosofi) e lo pregò gli porgesse quell' aiuto che poteva in quelle sue afflizioni. Apollo promise di usare ogni industria per mantenimento della grandezza e maestà sua, che andrebbe a trovare certa sorte di uomini detti filosofi, i quali avevano avuto ardire d'immaginarsi nuove, nè mai più udite forme del mondo, e li avrebbe ricercati del loro parere. Giove allora abbracciò e baciò Apollo ed assicuratolo che avrebbe tenuto memoria del beneficio, lo mandò a suo viaggio. Al primo del mese gli Dei cominciarono in gran numero a radunarsi, chiedendo si aprisse il concistoro; Apollo non era comparso, e Giove, che non aveva pensato nè trovato cosa alcuna, avrebbe volentieri schivato di andare in pubblico a così grande aspettazione delle cose da farsi, ma nello stesso tempo conosceva che non gli conveniva, non osservare il giorno deputato e diferire ad altra volta l' adunanza. Dopo essere stato alcun tempo sospeso e perplesso finalmente gli venne pensiero di lasciare che si tenesse il parlamento, e di fare per quel giorno Momo re del senato e principe della dieta, non perchè lo giudicasse degno di tanto onore, ma per mostrare agli audaci che egli spontaneamente onorava quelli che avevano imparato non a comandare, sì ad obbedire e a mostrarsegli grati. Momo, entrato nell' assemblea la trovò tutta per l' allegrezza piena di ardore a pensare cose nuove, ma subito che egli cominciò a palesare i comandamenti di Giove ed a governarsi come re del senato e capo di dieta, conobbe che le parole ed i fatti suoi ad ognuno spiacevano. Appena gli Dei si misero a parlare, nacque subitamente fra essi contenzione e sollevossi strepito; Momo, veggendo il tumulto, con voce rimbombante riprendendo or questi, or quelli gridava tanto forte che egli solo in così fatto fracasso era inteso. Ma avendo tentato più e più volte indarno di quietare l' adunanza, perturbatosi s' adirò e per la collera disse molte cose immoderate che offesero l' animo di tutti, onde Giunone sdegnata lo fece da Ercole prendere e gettare nell' oceano. Dopo questo Giunone e le altre Dee corsero

da Giove e lamentatesi delle ingiurie chiedevano mandasse Momo in esilio. Giove sebbene non approvasse l'esempio del fatto più che esso fatto, pure sapendo che il modo migliore per frenare il moto della moltitudine si è l'andargli a versi, e dall'altra parte vedendo che quell'avvenimento lo toglieva dall'impaccio di avere cosa degna da proporre in concistoro, rispose: che aveva piuttosto da dolersi che da biasimare che negli animi loro fosse entrato così ardente desiderio di ruinare Momo; che avrebbe voluto ciò si fosse fatto senza impeto, anche perchè il pubblico concistoro avesse potuto continuare in pace fino a tanto che egli li avesse avvertiti di quanto voleva si facesse; pure poichè mediante la calamità di Momo, per non la chiamar immodestia dei suoi, ciò non era permesso, giudicava bene non mettere al presente ad effetto quanto aveva disegnato essendo gli animi dei principali Dei alterati e corrucciati, però riferirebbe presto al Senato quelle cose che egli avrebbe pensato essere utili alla Repubblica. In quel mezzo Apollo entrò da Giove e scusando il ritardo disse che recatosi dai filosofi, essi sono ammaestrati talmente che non dicono cosa alcuna importante che non sia rinvolta in un grande aggiramento di moltissime parole, onde coi loro avviluppamenti lo avevano trattenuto molto tempo e contro sua voglia. Indi soggiunse che due erano i filosofi dai quali aveva udito qualche cosa grave e di momento, Democrito che gli aveva domandato dove i Dei avrebbero gettato le macerie di questo mondo se si mettevano a volerlo disfare, e Socrate che avevagli detto che o bisognerebbe rifare un altro mondo alla similitudine di questo, oppure andare tentando di fare più e diversi mondi sino a tanto che il caso avesse portato che se ne facesse uno più perfetto e finito di questo. — Mentre succedevano in cielo queste cose, la peste, la fame ed altre cose consimili avendo presentito che si aveva a rovinare il tutto, per scemare in parte quella grande fatica avevano cominciato a travagliare le cose umane. Dalle quali calamità afflitto il genere umano avendo considerato che gli Dei si commovevano grandemente mediante i voti d'oro, si diede a farne di ricchissimi. Vedendo gli Dei d'essere onorati, non poteano contenere di non si commuovere, laonde quelli che erano contrarj alla causa dei mortali, mutato parere, non si curarono più di quel che avevano già chiesto di rovinare il mondo, e gli altri che quella causa favorivano, fecero istanza a Giove che anzichè ruinare gli uomini volesse obbligarseli con beneficj acquistando lode e benevolenza maggiore. Giove commossosi dagli avvertimenti di costoro, sì perchè s'era diffidato per le difficoltà a mettersi a tanta opera, sì ancora perchè s'era dilettato della magnifi-

cenza dei voti, sopportò facilmente di lasciarsi rimuovere dal primo parere; e si valse della occasione offertasegli per allontanare da sè la invidia, e tutta voltarla addosso a Momo. Però, dichiarandolo perturbatore scelleratissimo delle cose umane e delle divine, lo condannò ad essere confinato nel grande oceano, e incatenato in uno scoglio in guisa che fosse sommerso con tutto il corpo, eccetto che con la sommità delle labbra stesse sopra l'onde.

Continuavano i mortali a fare solennità e luminarie grandissime, e gli Dei maravigliati andavano a tutti i luoghi donde potevano guardare la terra. In questo mentre le Najadi, le Driadi, le Napee concorsero secondo l'usanza antica a visitare e consolare Momo, ed egli, vedendosi riguardato da tanti, si rammaricava assai, e mandò fuori un sospiro profondo da cui salse verso il cielo nebbia foltissima. La quale Momo veggendo pregò le Ninfe venute a salutarlo che andassero dilatando e distendendo quella nebbia fino a tanto che impedisse agli Dei la veduta delle sue miserie. Ubbidirono le Ninfe ai prieghi dell'infelicissimo Momo e gli Dei non poterono più vedere le feste, onde deliberarono, quasi privi di mente, di scendere dal cielo, e si misero fra mortali. La moltitudine degli uomini, poichè ebbe finito di purgare con le processioni la città, se ne tornò alle proprie case a mangiare, ed a procurare la sanità dei corpi. Agli Dei cadde in mente di vedere anche le feste del giorno seguente e per ischivare la fatica dello andare e del tornare giudicarono bene che ciascuno si trasformasse in quella statua che lo rappresentava nel tempio. Primo il dio Stupore portò la sua statua in una selva, e tornato nel tempio prese il luogo della statua e così fecero gli altri Dei. Dopo varii accidenti venne desiderio anche ai Venti di vedere la festa onde, aperta la caverna loro, tutti ad un tratto corsero al tempio e con tanta sfrenata furia che ruppero le funi con che erano tese le tende, e queste cadendo trassero seco parte delle mura del tempio addosso agli Dei, de'quali non fu nessuno che non ricevesse qualche danno. Giove allora, temendo che i mortali trovando il tempio senza le statue giudicassero gli apparati della festa non piacere agli Dei e quindi lasciassero di onorarli e riverirli, comandò che ciascuno riportasse subito la propria imagine nel tempio e poi tornasse in cielo. Giove ridottosi solo nella sua stanza, riandando mediante il successo gli accidenti dei tempi passati riprendeva sè stesso: poi per non essere assalito, standosi senza far niente, dalla ricordanza dei dispiaceri, si mise a rassettare la camera che era tutta sossopra, e ciò facendo gli venne nelle mani il libretto che aveagli dato Momo. Tale incontro da prima lo alterò ram-

mentandogli le cose avvenute, ma poi avendo cominciato a leggere quegli scritti provò insieme allegrezza e dispiacere. Gli era grato che in essi trovava avvertimenti ad ordinare bene un re; spiacevagli che erasi per negligenza privato tanto tempo di essi.

Quegli scritti contenevano: il principe fugga la riputazione di far nulla, e quella di far tutto: le cose che fa non le faccia solo ma neppure in compagnia di ognuno; avverta che un solo non abbia troppe cose a fare, e molti non abbiano a far nulla: si tenga obbligato a far bene ai buoni anche contro alle voglie loro, e a far male a' tristi sempre contro sua voglia, — s' astenga dallo innovare le cose quando non evvi necessità o certezza di maggior gloria — nelle cose publiche mostri magnificenza, nelle private parsimonia — combatta i piaceri come i nemici — procuri quiete e riposo a' suoi, ed a sè gloria più colle arti della pace che con quelle della guerra — tolleri le suppliche e impari a sopportare le inconvenienze delle genti basse, come vuole sieno le sue grandezze sostenute da loro. — A levar via molte molestie dell' impero consigliava che di tutte le cose si facessero tre monti, uno delle cose buone, l'altro delle cattive, il terzo di quelle che per sè non sono nè buone nè tristi, e voleva che del monte delle cose buone la industria, la vigilanza, lo studio, l' assiduità se ne empissero largamente il grembo e andando per tutti i luoghi pubblici le offerissero a chiunque si faceva loro innanzi; che delle cose triste si fornissero il seno l' invidia, l' ambizione, il piacere, la dapocaggine, la pigrizia per darle a chi le andava cercando; che quelle del terzo monte, come le ricchezze e gli onori si lasciassero all'arbitrio della fortuna acciocchè essa le potesse distribuire come ed a chi meglio le fosse piaciuto.

Assai più severo argomento prese a trattare verso lo stesso tempo

MATTEO PALMIERI.

Vide egli la luce in Firenze l' anno 1405 figlio di Marco Palmieri e di Tomasa Sassolini, ambidue di schiatta illlustre. Nella prima giovinezza si applicò all' aritmetica: poi studiò grammatica e rettorica alla scuola di Sozomeno da Pistoja (1), ed imparò il greco ed il latino dal camaldolese Ambrogio Traversari e da Carlo Marsuppini Aretino — l' anno 1439 intervenne al concilio

(1) Tiraboschi, *Storia della Letter. Italiana.* L. 3, c. 1, S. XVIII.

generale tenutosi in Firenze per levare le divisioni e riunire la chiesa greca colla romana, e la storia ne scrisse (1).

Pervenuto a compiuta età si adoperò del continuo in servigio della sua patria. Sedette l' anno 1448 fra i Priori. Nel 1451 venne destinato a complimentare (2) lo imperatore Federico III che passava di Firenze per essere a Roma a pigliare la corona, poi fu vicario a Pescia, e nel 1453 ebbe la dignità suprema del gonfalone di giustizia. Nell' aprile 1455 andò oratore in Napoli al re Alfonso, al quale dicono (3) facesse l' ambasciata nelle tre lingue latina, italiana e spagnuola. Nel mese di giugno 1466 fu inviato al papa Paolo II, indi alla repubblica di Siena e nel settembre dell' anno stesso al cardinale legato di Bologna. Nel 1467 quando Bartolommeo Colleoni accompagnato, e guidato dai furosciti firentini si mosse per venire ai danni di Pietro De Medici fu nominato (4) fra i Dieci di Balia che provedere doveano a quella guerra. Nel 1468 fu priore per la seconda volta. Nel 1473 venne mandato ambasciatore al pontefice Sisto IV pel negoziato gravissimo della lega italiana che lo trattenne a Roma anche l' anno seguente. Finita questa ambasciata si ricondusse a Firenze, dove pochi mesi dopo fece da questa all' altra vita passaggio l' anno 1475 (5). Al suo corpo fu data sepoltura onorevole nella chiesa di s. Pietro Maggiore, nella quale recitò l' elogio funebre Alamanno Rinuccini oratore e filosofo chiarissimo.

Matteo Palmieri fu storico, oratore, poeta e compose pure un libro di politica, il quale fu da Claudio di Rosiers tradotto in francese e stampato a Parigi l' anno 1557; esso è intitolato:

Della Vita Civile.

Questo componimento ha per iscopo e subbietto d' inviare il ben vivere, ed è diviso in quattro libri.

Il primo libro è una specie di pedagogia con cui insegna i modi coi quali devesi allevare il figliuolo ordinato a riuscire ottimo cittadino. Accenna i

(1) Zeno, *Dissertazioni Vossiane.* — Venezia 1753. — Dis. 3, XXIII.
(2) Boninsegni D., *Storia della città di Firenze.* Firenze 1637, p. 96.
(3) Zeno, op. citata.
(4) Ammirato S., *Istorie Fiorentine,* f. 23.
(5) Tiraboschi, op. citata.

riguardi dovuti al ventre pregnante. Discorre il debito di ogni onorata madre di allattare e sovvenire d' ogni caritativo ministerio i propri figliuoli. Dichiara le condizioni d' una buona nutrice. Parla delle cure da aversi pel figliuoletto uscito dal baliatico. Indica l' età in cui si deve cominciare ad istruire il fanciullo. Espone le doti che si richiedono nel maestro al quale s' affidano i costumi e l' ingegno del garzoncello. Mostra quello che s' appartenga imparare ad ogni giovinetto. Divide la vita umana in età ignorante ed in età di cognizione, e spiega qual modo di vivere si convenga a cadauna di esse. Attribuisce il poco progredire degl' ingegni a due cause; l'una che gli uomini, invece di cercare se l' arte si possa migliorare, fermano l' intelletto e fanno quel solo che appresero da padri e da maestri: l' altra, che pervertono il fine, ponendolo nel guadagnare e nello spiccare fra ignoranti anzichè nello intendere perfettamente l'arte propria.

Il secondo libro è scritto dell' onestà ed in esso ammonisce in che modo l' uomo si eserciti nelle operazioni virtuose. Il desiderio di conservare sè stesso e di moltiplicare la propria specie è innato in ogni animale. L' uomo è a tutti superiore pella potenza d' esprimere ogni concetto, e pella ragione dell' intelletto mediante la quale conosce tutto il corso della sua vita ed apparecchia quanto può farle mestieri. Da tale comodità nascono le congiunzioni delle amicizie, le parentele, le unioni onde gli uomini quasi stretti si sono conciliati in unione di ragunata moltitudine ed ebbero principio le città nelle quali col vivere legale e comune si cercano principalmente due beni; l' onestà e l' utile. Primo membro dell' onestà civile è la *prudenza* la quale s' affatica nel trovare la pura verità di tutte le cose. Quattro vie conducono alla cognizione del vero; l' intelletto, il quale è una forza naturale che ci apre i principii universali da cui sono presi i fondamenti degli esami e dei giudizii nostri; scienza, la quale è vera cognizione delle cose certe, che non possono essere altrimenti, cioè a dire eterne; arte, la quale è fattiva delle cose che possono essere e non essere, o farsi altrimenti che non sono, nell' uso di essa deve riuscire qualche cosa fatta che sia prima considerata che intesa; sapienza, che è una elevata considerazione delle cose superne ammirabili e divine. Le parti principali della prudenza sono tre; memoria, la quale ritiene e ripete le cose passate onde sieno fondamento a giudicare le presenti e le future; intelligenza, che mostra chiaramente le cose presenti, e ci fa di esse buoni esaminatori, ottimi cognitori e giudici veri; previdenza, che ci ammonisce in che modo debbono riuscire le cose future, ci fa

giudicatori esperti delle cose che ancora fatte non sono, onde con arbitrio quasi divino possiamo ogni cosa cautamente provedere. Ufficio proprio della prudenza è il dare buoni consigli ; questi devono risguardare cose possibili, dubbie, variabili, e riferirsi ai modi, ai mezzi, non mai al fine. La bontà del consiglio non si desume dall' esito, sì bene dalle ragioni addotte. Ogni consiglio deve essere libero, vivo ed aperto ; libero in sè, onde comodità particolare non impedisca il vero, libero fuori di sè, onde timore d' odio, speranza di amicizia, terrore di potenza non tiri al contrario di quello che si conosce essere il meglio ; vero, onde è necessario conoscere bene quello di che si consiglia ; aperto, cioè esposto con parole chiare e appropriate senza similitudini impertinenti, e parlari dubbii, perturbati o torti. La prudenza può cadere in due vizj, l' uno di credere e consentire cose non vere, l' altro di mettere troppa sollecitudine in cose oscure, faticose, inutili non necessarie. Altra parte d' onestà è la *fortezza*, la quale richiede ferma altezza d' animo, costante ed invitto combattente per la ragione. L' uomo per la forza dell' animo sta sopra ogni animale, per la forza del corpo è vinto da molti. La fortezza principale degli uomini è il fare la ragione donna della sensualità, il vincere sè stesso, il fuggire gli appetiti irragionevoli, il conoscere la corta buffa dei beni sottoposti alla fortuna, e quelli con franco animo disprezzare. Forte veramente è quello che sostenendo quanto si conviene ardisce o teme secondo che richiede ragione. La fortezza è collocata infra l' ardire ed il temere : chi teme troppo è pauroso, chi non teme dove si deve è feroce e bestiale. Gli esercizj nei quali più che in altro si diviene forte sono le battaglie, in esse servono a spingere gli uomini contro i pericoli, il timore dell' infamia, la emulazione, la paura della pena, la necessità, l' esperienza, l' uso del vincere. Molti si trovano animosi per ignoranza, andando a pericoli sconosciuti, ma questa non è virtù la quale sta solo nelle cose con ferma costanza onestamente fatte che sieno volontarie. La terza parte dell' onestà è la *temperanza*, la quale è freno e misura degli appetiti. La prima disposizione che si richiede a chi desidera contenersi è che la ragione dello intelletto non sia vinta dagli appetiti irragionevoli. Quattro passioni fanno gli uomini intemperanti ; allegrezza, che non è altro che sfrenata letizia del bene presente ; speranza, cioè smisurata opinione del bene che con desiderio si aspetta ; dolore, il quale è passione disordinata del male presente; paura ossia soverchia opinione del male aspettato ; le due prime procedono pel troppo bene le due altre per istima del male. Chi desidera contenersi deve vittoriosamente resistere

a queste quattro passioni. Giova assai a mitigare ogni nostro dolore l' averlo bene considerato e preveduto prima che avvenga ; il conoscere che è forza sopportare le avversità che non hanno rimedio, il sentirsi fuori di colpa senza di cui non può esservi male. In tutte le nostre azioni si imiti l' ordine di natura la cui perfezione è tanta che non solo non erra in sè, ma conduce ancora senza errore coloro che si danno a seguitarla. Il membro principale della temperanza è che in tutta la vita con ornamento si conservi l' onestà che si conviene, nei detti, nei fatti, negli esercizj, nel riposo.

Il terzo libro tratta della giustizia, virtù principale senza la quale nessuna città, stato o reggimento pubblico può sussistere. La giustizia è abito d' animo disposto alla conservazione della utilità comune che distribuisce a ciascuno il debito suo. Il primo comandamento di questa virtù è che non si nuoca a persona se non per chi è costituito giudice degli ingiusti. Il secondo ammaestramento è che tutte le cose pubbliche sieno comuni e usate pubblicamente ; le private usi il possessore come sue. Per natura tutto il mondo è comune alla generazione umana ; di poi l' occupazione, la giusta vittoria, la produzione, l' ordine delle leggi, i patti, le consuetudini, le condizioni e sorti fecero private le possessioni che erano per natura comuni. Due modi sono d' ingiustizia, l' uno di coloro che la fanno, l' altro di quelli che potendo non la rimovono da coloro a' quali è fatta ; peraltro ragione e giustizia si misurano secondo la volontà dell' operatore. Fondamento della giustizia sono le leggi delle quali sono due specie ; la prima, la naturale, è perfetta ragione, nata in ciascuno, diffusa in tutti, vera, costante, sempiterna, la quale in ogni tempo, in ogni luogo ed appresso qualunque gente è una sola, perpetua, immutabile, certa. La seconda legge è scritta, composta dagli uomini per comune salute di tutti ; e il trasgredire la quale dopo che fu approvata è tanto grave quanto giudica ella stessa colle sue comminatorie. Disonesto pure sarebbe il contrafare alla consuetudine, legge non scritta, da lunga approvazione e da pubblico uso mantenuta. In ogni repubblica devesi considerare come si ministri la giustizia fuori della terra nelle guerre e dentro delle mura nel governo civile. Due modi sono di quistione l'uno per disputazione quando legittimamente si cerca il dovere di ciascuno, l' altro per forza quando con armi si combatte quale sia la potenza maggiore ; il primo modo è proprio degli uomini, il secondo è in tutto bestiale ; però è necessario ricorrere all' ultimo quando il primo usare non si può ; devesi fare impresa di guerra acciò vivasi in pace senza ingiuria. Nel cominciare la guerra richiedesi innanzi tutto

che l' impresa sia giustificata, poi che sia fattibile e rechi seco fine onorato. La guerra giusta si fa per racquistare le cose ingiustamente occupate da nemici, per difesa delle proprie, per vendicare l' ingiuria violentemente recata acciocchè la dignità si conservi. La guerra deve prima essere significata che presa onde la parte che ha offeso possa volendo debitamente emendarsi e conservare la pace; e per ogni tempo si consigli quella pace che manca di fraude, e le guerre si comincino in modo che paia cercarsi per quelle niuna altra cosa che pace. A sapere se l' impresa sia fattibile e da recare seco onorato fine conviene esaminare le forze e le attitudini. La prima delle quali cose si conosce per le ricchezze, le amicizie, i pratici eserciti, i valenti conducitori, le necessarie vettovaglie, le unioni e concordie civili. Le attitudini si dimostrano per la comodità ed incomodità dei paesi, i siti naturali delle fortezze, la disposizione degli abitanti, la copia e munizione degli strumenti atti alla guerra. Eletta la guerra devesi intendere quale ella sia ed a che fine, perchè altrimenti devesi combattere quando si contende la signoria, la gloria, e quando capitalmente si combatte la vita per chi debba essere o non essere in terra, molto meno orride e acerbe devono essere le armi dell' una che dell' altra contesa. Cominciata la guerra il diligente capitano esamini qualunque cosa può avvenire, vegga, stia desto, aguzzi l' ingegno e sia cauto, conosca essere commessa in lui la salute di molti, non si esponga a cimenti se non quando il bene che si può acquistare è molto maggiore del male che può seguire perdendo. Chi abbandona l' utilità universale della repubblica per ischivare il particolare pericolo merita pena ; chi sprezza lo avere, il sangue, la vita propria per la salute comune della patria acquista gloria. Dopo qualunque vittoria si devono conservare i nemici che nella guerra non sono stati crudeli nè dispietati. La difesa di sè e delle cose sue è naturale, ma deve avere modo debito ; però la pertinacia di chi adopera arti feroci o troppo terribili merita castigo, e la vendetta crudele alle volte è maestra di ben vivere. Sempre deve essere accettato chi ricorre alla fede di chi il combatte quand' anche siasi difeso gagliardamente. Nel disfare e mettere in preda le terre si richiede esame grandissimo, acciocchè per inavvertenza non si faccia cosa alcuna dispietata, degna d' odio e di riprensione. Gli uomini virtuosi finita la guerra devono punire chi sarà in colpa e conservare la moltitudine avendo sempre fermo nell'animo che la clemenza, la mansuetudine, la costanza, in ogni altezza di stato devono essere moderatamente ritenute. Poco varrebbono le armi estrinseche se non vi fosse governo giusto nella città. Ogni cittadino posto

in magistrato innanzi tutto intenda di non essere persona privata ma di rappresentare la persona universale di tutta la città; e d' esser fatto animata repubblica. Conosca che la dignità publica è comune a lui, e che è lasciato alla sua fede il bene comune. Fermi bene in mente i due precetti di Platone; primo di difendere l' utilità dei cittadini in modo che ogni sua azione a quella si riferisca dimenticando ogni comodo proprio; secondo di conservare insieme tutto il corpo della republica e di non provedere ad una parte abbandonando l' altra, altrimenti nascono le divisioni civili le quali sempre hanno disfatto e per l' avvenire disfaranno ogni republica; e quantunque alle volte le città potenti sopportino a tempo tali mali, niente di meno alla fine rovinano nella guisa stessa che un corpo bene disposto sostiene a tempo molti disordini, pure vinto dal troppo non potendo resistere cade in infermità che il purga e se per l' avvenire non si corregge ricade a morte. Altra parte di giustizia è quella che distribuisce in publico gli onori, le entrate, le imposizioni, ed in privato diffonde le facoltà con regola vera di distributiva virtù. Gli onori si devono conferire secondo la dignità di ciascuno, ma in che essa consiste si contende; i nobili e i potenti dicono posta la dignità nelle abbondanti facoltà e nelle famiglie antiche e generose; i popolani nella umanità del vivere libero e pacifico; i sapienti nella operativa virtù; quest' ultimo è il consiglio più approvato e però gli onori si conferiscano sempre a più virtuosi. Chi per la virtù dei passati cerca gloria spoglia sè d' ogni merito d' onore e misero certamente è colui che consuma la fama dei padri antichi. Quando s' hanno a distribuire le rendite della città, tutti i savj s' accordano che sia giusto assegnarle secondo la ragione di chi ha conferito più pecunie nei bisogni della patria, e se ne avanzano dopo fatta tale restituzione, non devono radunarsi in massa morta, ma impiegarsi in utilità di comodi comuni, e distribuirsi con ordinata misura in premii secondo le opere fatte e i favori prestati. Più difficile è conservare l' ordine di giustizia nel domandare le pecunie quando viene il bisogno publico perchè i privati coperti non danno vera regola a chi distribuisce; però chi governa abbia sempre in mira due cose; l' una di non nuocere a persona, l' altra di servire all' utilità comune di tutto il corpo civile. Tre ragioni di beni hanno gli uomini al mondo, cioè dell' animo, del corpo, della fortuna. I beni dell' animo sono tutte le virtù dello intelletto, questi sono fatti liberi dalla natura nè devono in modo alcuno essere gravati perchè ritardati abbiano a minuire, ma sempre si devono favoreggiare, accrescere, onorare. Beni del corpo sono l' atta composizione delle membra

sane, questi sono ancora da Dio liberi e intenti solo alla salute propria, ma siccome per carità d' amore e della unione civile dobbiamo conservarci insieme ragunati, per questo ciascuno è obbligato a difendere la propria patria e per salvezza di quella deve dare la vita. I beni della fortuna, cioè le ricchezze, perchè sono accresciute, difese e in tutto date dalla patria, sono tutte a quella obbligate, e possono essere nei bisogni con vera proporzione d' ordine a cittadini richieste per difesa pubblica. Ottima poi è quella regola che fa ciascuno pagare la rata secondo gli altri e consuma parimente le sostanze particolari dei cittadini; chi poi per proprio vizio scema, o per sua virtù accresce, si stia con quello che le operazioni da lui fatte a casa gli recano, conservando sempre chi naturalmente non può sovvenirsi. Anche le distribuzioni private devono avere debita misura. Le pecunie non sono nè buone nè triste per sè, ma secondo le usano i possessori. L' uso approvato di esse chiamasi liberalità ; essa è posta fra due estremi ; l' uno dell' avaro che cerca arricchire per vie inoneste, e conserva con miseria l' acquistato ; l' altro del prodigo che consuma il patrimonio radunato, vizio questo che non è mai solo, ma sempre congiunto con altri vizj. La virtù sta piuttosto nel ben dare che nel ben ricevere, ma siccome dando e non ricevendo mancherebbero le sostanze e sarebbe questa virtù distrutta, la liberalità è posta nel dare e nel ricevere le private sostanze con debito modo. Pigli adunque il liberale donde si conviene cioè solo dalle cose proprie ; nel dare abbia rispetto alle persone, attribuisca a ciascuno secondo la sua dignità e i benefizj che avesse fatti ; sovvenga innanzi ogni altro a chi è più naturalmente congiunto, poi a' più amici, a chi ha più bisogno e può meno senza di noi. Sia ciascuno largo di quelle cose che sono utili a chi le riceve e non moleste a chi le dà.

Nel quarto libro il Palmini passa a trattare dell' utile. Distingue quattro ragioni di cose nelle quali è posta ogni utilità che hanno gli uomini al mondo. La prima è di quelle cose che sono appetite piuttosto per l' onestà che per l' utile e che formarono tema dei libri antecedenti. La seconda è di quelle cose che sono cerche per l' utile insieme e per la bontà, e sotto tale categoria ragiona delle congiunzioni matrimoniali, dei figliuoli, delle parentele, delle amicizie, della buona fama, della sanità. La terza è di quelle cose che sono desiderate solamente per l' utilità loro, e sotto questo titolo parla delle pecunie, delle possessioni, dell' agricoltura, della copia degli animali figliarecci, delle arti meccaniche. La quarta ed ultima ragione è di quelle cose che si bramano per dignità e per comodo anzichè per utile o bontà ; e questa serie lo conduce a

discorrere della splendida amplitudine degli ornamenti civili, e della utilità universale la quale contiene in sè due parti, cioè la vera libertà e l' abbondante potenza.

Un altro scrittore di politica ebbe circa quel tempo l' Italia in

FRANCESCO PATRIZI.

Questo Patrizi fu da Siena, ove nacque l' anno 1412 (1) da famiglia nobilissima del monte dei Nove (2). — Assai scarse notizie restano della sua vita. Avviluppato nella congiura che voleva l' anno 1456 mutare l' ombroso governo della republica di Siena, fu confinato (3). Ma poco stante Enea Silvio Piccolomini amicissimo suo, salito al pontificato, lo nominò, il 23 marzo 1460 (4), vescovo di Gaeta, e allora anche i Sanesi lo ribenedirono e lo rimisero nello stato medesimo in cui era prima. Fu molto caro a Ferdinando re di Napoli, che al 30 luglio 1465 lo mandò ambasciatore (5) a Firenze perchè cercasse scolparlo dalla morte del conte Giacomo Picinino. Chiuse il Patrizi gli occhi a questa luce l' anno 1494 (6). Egli scrisse due opere di politica ; l' una *De institutione reipublicae* dedicata a Sisto IV ; l' altra per Alfonso d' Arragona duca di Calabria *De regno et regis institutione.*

Ecco le idee più notevoli di quella

De institutione reipublicae.

La monarchia fu il governo più antico, la natura ed alcuni animali ne danno l' esempio. Pare più acconcio obbedire ad uno che comandi con giustizia anzichè a molti, ignoranti spesso le cose publiche ; ripugna riverire uniti quelli che disgiunti si disprezzano come operai o facchini. Senonchè tutto traligna, ed il potere insuperbisce gli uomini, onde quelli che prima erano nel governare buoni e miti, poi diventarono iniqui e crudeli, ed il popolo li spodestò, e sancì leggi che fossero come un re sempre parlante e pose magistrati che imparassero

(1) *Siena e il suo territorio.* Siena 1862, p. 124.
(2) Zeno, *Dissertazioni vossiane.* Dis. X.
(3) Malavolti O., *Storia di fatti e guerre de' Sanesi.* Venezia 1599, P. 3, l. 4, p. 65.
(4) Ughelli, *Italia Sacra.* V. 1, col. 543.
(5) Gaddi I., *De Scriptoribus Accademici Svogliati.* Florentiae 1648.
(6) Ughelli, Opera citata.

coll' obbedienza ad ordinare. Ciò non deve fare meraviglia, perchè è raro assai che un principe regni con l' animo stesso con cui prese lo scettro, e non v' è animale tanto restio ad ubbidire, ed avverso sempre a chi gli comanda, come l' uomo. Non è per questo che tutte le republiche sieno buone, e i re tutti cattivi ; se questi somigliassero a Ciro o ad Antonino, nulla sarebbe più dolce del vivere sotto un re, fuori del pericolo d' ingiuria e dell'ambizione dei popoli. Ma perchè i re sono mortali, possono mutare, ed i successori loro sono spesso peggiori, la republica è più sicura. D' altronde non è possibile che in un re tutte le cose sieno ottime e perfette, invece nella republica essendo molti, ognuno ha qualche parte di virtù, e tutti insieme formano quasi un sol uomo che discerne con ingegno molteplice, vede con molti occhi, opera con più mani, poggia su piedi quasi infiniti.

La prima società è stata quella dell' uomo e della donna per la procreazione; la nascita e la educazione della prole la confermò ; la generazione moltiplicata crebbe le case ; per difendersi ed avere più facilmente le cose necessarie la famiglia s' accostò alla famiglia, il villaggio al villaggio. Però la difesa e la sicurezza furono le ragioni prime della società civile dalla quale trae origine o perfezione quanto v' ha di egregio nella vita umana. Ne è fondamento la giustizia senza cui non può darsi congregazione civile ; se tutti seguissero i dettami di questa virtù, l' utile comune sarebbe garantito ; ma gli uomini essendo difettosi è d' uopo frenarli col timore delle leggi, le quali, pur troppo, non bastano, che i potenti sanno passarsene, onde Anaxerxe scherniva quelle di Solone paragonandole alle reti che prendono gli uccelli piccoli ma sono rotte dai grandi. Laonde chiamasi città la moltitudine di uomini riuniti per vivere secondo il diritto, republica l' istituzione di quelli che stanno nella città. Tre sono le specie principali di republica ; popolare, nella quale domina la moltitudine a volontà di cui si fanno le leggi, si eleggono i magistrati e ciò che scorgesi essere di molti viene reputato comune a tutti ; fine di questa è la libertà, perchè la moltitudine popolare nulla più desidera che poter vivere come vuole. La seconda specie è quella degli ottimati in cui governano i soli buoni, si perviene alle dignità, ai magistrati unicamente pella virtù, non pel favore della moltitudine, nè per ricchezze o nobiltà ; scopo di essa è la virtù alla quale gli ottimati dirigono ogni cosa. La terza è quella in cui comandano pochi, avvegnachè i ricchi sieno meno dei poveri ; essa non differisce gran fatto dalla tirannide ; i magistrati si eleggono dal censo e dalle ricchezze, la opulenza sola comanda ed

ha per fine non la libertà nè la virtù, ma solamente le dovizie. Vi furono città nelle quali dominarono soltanto gli agricoltori e gli artieri ma gente siffatta priva d' ogni sperienza e dottrina, timorosa de' nobili, governa male, giacchè ogni plebe o serve umilmente, o crudelissimamente comanda. All' incontro in altre città regnarono solamente i nobili, ma neppur questo è governo buono, perchè, quantunque i nobili sieno d' animo più eccellente, sono però altieri con gl' inferiori ; inclinano troppo alle guerre che spesso rovinano le città, e non è giusto che mentre lo stato non può far senza gli agricoltori che somministrano gli alimenti naturali, nè senza i mercanti che provedono alle altre neccessità, abbiano i soli nobili a comandare e tutti gli altri ad obbedire. Però se è forza governi la nobiltà sola, o la sola plebe è meno peggio quella di questa, mentre di rado agisce turpemente chi vede vituperare con sè l' onorevolezza dei suoi maggiori, ma chi ignoto per sè, ha antenati ancora più oscuri, crede delinquendo perdere poco. La republica migliore è quella composta da ogni ordine di persone, ed in essa sta bene che sieno molti quelli che tengono l' autorità, giacchè parecchi uniti ignorano meno cose. Ottima republica è quella in cui non comanda che la legge. Le leggi si facciano pure dagli uomini prudenti, ma sieno sancite dal consenso del popolo, così saranno più ferme ed i potenti le osserveranno meglio. Deve la legge accomodarsi alla republica, non questa a quella, onde è falso che tutte le leggi convengano a tutte le città. Le vicende dei tempi, il mutare dei costumi impediscono che le leggi durino inalterate e consigliano ora la deroga, talvolta l' abrogazione. Le leggi imitino la natura, tendano al bene dei cittadini, alla conservazione della società, alla incolumità dello stato, tutelino i buoni, puniscano i rei, ma a ragione di emenda anzichè di castigo.

L' uguaglianza fra i cittadini partorisce la concordia senza cui non havvi stabilezza nella società. Non v' è forza, nè presidio, nè ricchezze, nè tributi che bastino a città travagliate da guerra intestina. Però i cittadini abbiano diritti eguali, nè alcuni signoreggino sempre, mentre altri sempre servono, ma il comando e la soggezione s' avvicendino. I magistrati sieno temporanei, e non tengano più cariche ad un tempo. Il premio e la pena sono due grandi numi, ma per colpa dei padri non si bandiscano i figliuoli onde la disperazione non li spinga a novità. L' agricoltura è cosa eccellente e quelli che la esercitano reggano pure gli affari rustici, e le magistrature che occorrono nei campi, ma non si chiamino agli uffici della republica, perchè sono sediziosi, turbolenti,

vogliono arricchire e conculcano i cittadini. Della mercatura e delle arti, quelli che attendono alle turpi e vilissime che nuocono a molti e giovano a nessuno, sono da vituperare anzichè onorare colle cariche, invece gli altri non si devono escludere, sì bene trattare in modo che non si pentano della industria loro, e conoscano che se non fra i primi ponno onoratamente stare con gli altri. Però nelle elezioni si deve prima guardare la virtù, poi le discipline liberali, indi la nobiltà e finalmente quelle professioni che rendono più ricca e polita la città. Ad una republica bene ordinata fanno pure mestieri le arti belle, le lettere, le scienze e gli esercizj della ginnastica.

A bene costituire la republica è molto acconcio il precetto di Crantore filosofo, che gli uomini rivolgano le cure loro prima alla virtù, poi alla sanità; indi al piacere onesto, e finalmente alle ricchezze. Ogni città consta di due ordini di persone; i magistrati che tengono le ragioni dello stato, rappresentano la persona publica, comandano a tutti ed essi non obbediscono che alla legge; i cittadini privati che vivono fra di loro con diritti eguali e riguardano i magistrati come superiori, a' quali devono prestare obbedienza. I magistrati finchè governano devono dimenticare d' essere cittadini e devono avere per guida le virtù, specialmente la giustizia, la fortezza, la prudenza, la modestia, la temperanza, la costanza, la gratitudine. Tre cose, diceva Aristotile, necessarie a chi governa, la giustizia colle altre virtù, amare l' ordine esistente, non le novità, ed avere dal popolo la massima potenza. Ogni cittadino che ha compito i 24 anni deve essere eleggibile nei magistrati. Alcuni per evitare gli odj e le connivenze preferiscono nelle giudicature civili e criminali i forestieri, ma in una republica bene ordinata e proba i cittadini sono sempre i magistrati migliori. La nomina è meglio si faccia dal senato anzichè dai comizj popolari essendo più facile in quello che in questi reprimere l' ambizione, giacchè i potenti con conviti, con doni, con divertimenti corrompono il popolo e ciò che non azzardano palesemente, lo fanno di nascosto e per intermediarj. A Firenze ed a Siena, per impedire i brogli, traevansi i magistrati a sorte, ma essa può cadere sopra inetti od indegni, però il metodo migliore è accoppiare la sorte e la elezione come praticavasi da' Veneziani. Il Senato tiene la somma delle cose; i senatori devono essere dotti, gravi, sapienti, attempati, possidenti, non commercianti, nè artieri. I magistrati maggiori ed il capo dello stato fanno parte del Senato, sono essi che lo convocano e propongono le cose da trattarsi. Alcuni vorrebbero non fosse lecito parlare che a quei senatori i quali sono richiesti del

loro parere, ma allora i magistrati potrebbero interrogare quelli soltanto che sono dell' avviso loro o che per timore o speranza li assecondano. Altri desiderano la parola libera a tutti, ma in questo caso gli arditi e petulanti con falsità, con grida, con insolenze impongono a cittadini gravi e modesti, e si prendono deliberazioni inopportune. Avvi un temperamento ed è che prima dicano l' opinione quelli che sono domandati dai magistrati che sceglieranno i più distinti per età, dignità, dottrina, esperienza, poscia abbiano facoltà di discorrere intorno alle materie proposte anche gli altri senatori, però in numero determinato.

In ogni republica sono necessari due supremi magistrati, dei quali l' uno proveda alle cose necessarie alla guerra, l' altro presieda alle cose della pace. L' ufficio loro sia annuale, essendo pericolosa in una republica la dignità perpetua. A vivere senza violenza e senza ingiurie occorrono tribunali che a spese publiche tengano ragione. Siavi a tal uopo un collegio di nove pretori integri, benemeriti della republica, conoscitori delle costumanze, delle leggi, del diritto publico e privato; a questo sia addetto altro collegio di nove persone che prenda prima notizia delle cause e ne faccia riferto a' pretori onde le giudichino. Nella guisa stessa sia composto e giudichi il tribunale d' appello. Pei giudizj criminali tre inquirenti istruiscano la processura contro l' imputato alla presenza sempre dell' accusatore e dei difensori; compita l' investigazione gli inquirenti scrivano i nomi di molti giudici, li mettano in un' urna ed estraggano a sorte quelli, che se non sono dalle parti eccepiti, daranno la sentenza; se alcuna delle parti appellasse si estrarranno altri giudici. Se non si provede alla moralità del popolo giovano assai poco tutte le magistrature, onde sono da instituire censori, i quali sorveglino che non s' introducano usanze cattive, e sia osservata la religione. I denari sono i nervi della republica, senza i quali essa non può stare, sono perciò necessari tre questori, i quali intendano a procacciare, conservare, esigere il publico denaro e che non nascano defraudi nelle zecche. I delitti maggiori si commettono la notte, però conviene sianvi scolte e vigilie che tengan l' occhio alla sicurezza interna ed agli incendj. A nulla varrebbero le leggi, le difese, l' ordine se il popolo fosse affamato onde sono indispensabili tre prefetti all' annona, i quali badino attentamente chè il popolo abbondi di grano, e d' ogni altra vettovaglia, e mettano il prezzo a comestibili per non lasciarlo in arbitrio dei venditori. In ogni città bene ordinata vi sono sempre edili che hanno cura degli edifici publici e privati, delle strade, dei

ponti, di tutto che si riferisce all' ornato, allo spurgo degli acquedotti e delle cloache, alla vendita delle carni. In tutte queste magistrature occorrono due avvertenze, 1.ª che la republica non sia bottega a cittadini a quali deve bastare il premio della lode e della benemerenza publica; 2.ª che nulla si faccia per ambizione che è la rovina degli stati, mentre le cariche si devono ottenere per virtù, non per fautori. Molto influisce sulla condizione dello stato la buona educazione dei cittadini, i quali hanno diritti e doveri come capi di famiglia, come coniugati e genitori ; ma questo è argomento di filosofia morale, non di politica.

Tre ordini di persone vi sono, nobiltà, plebe, borghesia. I nobili sono attissimi a governare la republica, siccome quelli che appresero in casa ed alla scuola degli avi ad adempiere gli uffici publici ; ma l' alterigia e la burbanza loro generano talvolta invidia e distruggono la dignità della origine e la grazia della virtù. Quelli dell' ordine cittadino, quando sono onesti e si distinguono per sapere o per industria, sono pure idonei al governo, essendo egualmente lontani dall'orgoglio ed albagia dei nobili, e dalla dappocaggine ed abbiettezza della plebe. La plebe è assai poco acconcia agli uffici, ma siccome è per natura sediziosa e turbolenta, e potrebbe tumultuare se fosse esclusa affatto dagl' impieghi, conviene ammettere negli uffici anche alcuni pochi di questo ordine, procurando però che sieno tanto egregi che illustrino collo splendore della virtù, l' oscurità della nascita. Però è ottima quella republica in cui gli ordini antedetti sono costituiti in guisa che nessuno voglia più di quanto è equo, e che gli onori non sieno tutti di uno mentre ogni altro ne è fraudato ; la società non si conserva senza eguaglianza, eguaglianza, dico, civile per cui ognuno deve essere contento quando ottiene la dignità di cui è capace. È poi desiderabile che gli ordini antedetti sieno sparsi per tutta la città e non concentrati in alcuni luoghi particolari onde l' unione non dia campo a ribellioni. S' hanno da ospitare cortesemente i forestieri, i quali giovano al commercio e ad arricchire lo stato ; la cittadinanza però si accordi a pochissimi e che sieno benemeriti assai della republica, essendo dimostrato che le città, le quali accolsero molti stranieri, furono le più sottoposte alle discordie ed alle dissensioni.

Fallea Cartaginese voleva nella republica uguali i patrimoni, ciò forse avrebbe potuto farsi a società nascente, non a' tempi nostri, nei quali converrebbe togliere a'ricchi per dare a' poveri, ed esistono la operosità e la pigrezza cause continue di ineguaglianza. Platone stabiliva la comunità dei beni, ma i

beni comuni sono sempre trasandati ed insalvatichiti. I patrimoni privati fanno industriosi gli uomini, ma perchè i ricchi non scaccino i poveri e tutti i poderi non si riuniscano in poche mani è necessario che i legislatori pongano un limite alla facoltà di possedere, avendo riguardo al numero dei cittadini, alla estensione ed ubertà delle campagne. Le ricchezze troppe dei privati nuocono allo stato pella superbia di chi le ha e per l' audacia di chi ne manca. Però la parte minore dei campi sia privata, la maggiore publica. Giova che lo stato sia ricco di poderi onde possa avere grano pegli anni di carestia, e possa darli in condnzione a' poveri che non sono in grado di comperarli. Il fitto perpetuo è il metodo da preferirsi, con esso la città è più ricca, i canoni sopperiscono alle spese publiche, non fa d'uopo imporre gravezze, che sono sempre moleste a popoli e rendono il governo odioso. Se quelli che presiedono alla republica governassero bene, essa non perirebbe mai. Innanzi tutto si procuri che nella città nulla si faccia per dolo o per violenza. Le leggi antiche e le consuetudini buone si conservino religiosamente, e nel farvi mutazioni vadasi molto a rilento. Non s' accresca ma piuttosto si diminuisca l' autorità dei magistrati ; spodestare tutto ad un tratto chi ha più del dovere è pericoloso, perciò gli si tolga a poco a poco il potere finchè è parificato agli altri. L'invidia è da fuggirsi come peste perniciosissima. Le azioni buone sono premio sufficiente a sè stesse. L' avarizia rende violenti i cittadini. L' ambizione scinde la città e antepone gli indegni ai migliori. Dovrebbesi ordinare che nessuno possa senza competitore domandare ciò che crede convenirgli e se lo fa non l' ottenga mai più. Non si processino molti ad un tempo, che il timore comune rappattuma i discordi. La pena di morte non deve usarsi che per estrema necessità. Le proscrizioni e le confische sono da abolirsi. Insomma le virtù conservano ed accrescono la republica, i vizj la rovinano intieramente.

A vivere bene non basta che il popolo sia rettamente istituito, richiedesi ancora che esso abbia territorio, che somministri le cose che fanno mestieri ad una vita comoda e tranquilla. Però la regione non sia troppo esposta ai rigori del freddo, nè ai cociori del sole, ma temperata, d' aria pura, dominata dai venti d' oriente e di settentrione. Oltre la bontà del clima, che conferisce alla salute, è necessaria pel vitto la fertilezza del suolo, onde sta bene che il paese sia parte in piano e parte in colle dolcemente inclinato verso oriente e mezzodì, ricco di biade, di prati, di selve, di marmi, di calci, d' arene, d' acque dolci e medicinali. La città sia posta in luogo sicuro, prossima al mare od a fiumi na-

vigabili, fabbricata convenevolmente e fornita di fosse, di mura, di torri, di porte, di spianata, di strade, di portici, di edifici pubblici, di monumenti, di piazze, di teatri, di biblioteche, di chiese.

La guerra difensiva è sempre giusta e necessaria ; per impedirla conviene esserci apparecchiati durante la pace : essa guerra difensiva quand' anche sia giusta esige avvertenze grandi e ad onta di ciò la fortuna può essere contraria, quindi è sempre pericoloso proporla. Per le battaglie il punto essenziale è la nomina del comandante. Quattro cose costituiscono un buon generale ; scienza, valore, autorità, fortuna. Sono virtù da lui, fatica negli affari, fortezza nei pericoli, astuzia nell' operare, speditezza nello eseguire, prudenza in provedere. Per tanti requisiti è difficile trovare capitano perfetto, però se non esiste nella republica lo si chiami dal di fuori, essendo meglio vincere con un forestiero che pericolare con un cittadino. Pochi soldati ma bene esercitati e disciplinati valgono più d' una moltitudine inesperta e sregolata ; da ciò il precetto *ricorra alle nuove cerne chi non ha veterani.* I soldati devono esser giovani, sani, non troppo grandi nè troppo piccoli, piuttosto del contado che della città, di mestiere faticoso e non femminiero, e bisogna tenerli in esercizj continui onde la republica sia sempre tutelata e non faccia mestieri di valersi in caso di guerra di mercenarii e stranieri. Giova castigare la poltroneria e rimunerare il valore; però i premi e la gloria inanimiscono i soldati di più, per questo gli antichi li rimeritavano in vita ed in morte.

L' altra opera di Francesco Patrizi

De regno et regis institutione

È spartita in nove libri. Nel primo di questi libri l' Autore comincia dal giustificarsi di scrivere del principato dopo di avere scritto della republica : quindi passa a dimostrare che la mente data da Dio agli uomini, onde potessero procacciarsi quanto loro mancava, è stata quella che fece palese l' utile della società : che la società richiede necessariamente chi la regga e attenda al bene comune : che i re vengono da Dio : che come l' unità è preferibile a tutti i numeri, così la monarchia è da anteporsi a qualunque altro governo.

Nel libro secondo, dopo avere accennato gli uffici del re, discorre dell' allevamento e della educazione di lui, tocca l' obbligo delle madri di allattare i figliuoli, le qualità che devono avere i precettori, gli studj convenienti a chi è destinato a regnare.

Parla nel terzo libro degli esercizj e dei giuochi che sono onesti a' principi e delle utilità che ponno a loro derivare dai viaggi.

Tratta nel libro quarto di tutte le cose dalle quali il principe si deve guardare, perciò discorre degli adulatori, delle spie, dei calunniatori, delle passioni che procedono dalla speranza del bene, cioè avarizia, ira, amore, eccetera.

Continua nel libro quinto l'esame delle cose da cui il principe deve schermirsi e favella a lungo del timore, del dolore e delle perturbazioni dell' animo, che ne discendono.

I tre libri che seguitano sono dall' Autore destinati alle cose che il principe deve osservare per farsi degno dello impero, e vi ragiona accuratamente della prudenza e delle sue specie, della temperanza e delle sue parti, della fortezza e delle sue compagne, della giustizia e dei suoi membri.

Nel nono ed ultimo libro espone gli ufficii dei sudditi verso il principe. Essi devono amarlo, ubbidirlo, sopportarne i difetti, soccorrerlo nei suoi bisogni, ringraziarlo dei beneficii ricevuti. I cittadini devono ancora amarsi fra di loro, non lamentarsi se uno è più dell' altro nella grazia del sovrano, non invidiare quelli a cui esso confida i suoi secreti, o coi quali si consiglia: devono contendere per la virtù, cercare di non essere superati da chi è meno nobile di loro, essere svegliati e industriosi.

Tutta l' opera è piena di autorità, di fatti ed esempi della storia antica.

(*Presentata li* 22 *marzo* 1865.)

IL
PATRONATO DEI CARCERATI
IN VENEZIA
SOTTO AL GOVERNO DELLA SERENISSIMA REPUBBLICA

STUDIO

DEL M. E. AGOSTINO SAGREDO

I.

Per caso mi venne alle mani un opuscolo a stampa, e al leggere i primi versi del suo frontispizio mi accorsi che era lo statuto di una di quelle tante confraternite laiche che esistevano in Venezia, e avevano per iscopo o semplicemente atti di cristiana pietà, o anche opere di carità fratellevole. Lo statuto raccolto nel mio opuscolo spetta a queste seconde, e la opera di carità che si esercitava dalla confraternita governata dallo statuto medesimo, nello stesso tempo era opera grande di civiltà. Ecco il titolo del libretto di facce 47, in sesto di ottavo, stampato in Venezia nel 1781, nella Tipografia ducale: « Ordini e » regole per la buona direzione della Congregazione del SS. Crocifisso eretta » nella chiesa parrocchiale vicariale collegiata di S. Bartolammeo di Venezia » per la liberazione dei poveri o miserabili prigioni così civili come criminali, » riformati nell' anno 1781. »

In mezzo al frontispizio è inserto un intaglio in rame di non ispregev ole bulino senza il nome del disegnatore e dello intagliatore. Il fondo rappresenta una muraglia composta di grossi macigni nella quale si aprono due finestre quadre con robuste inferriate, e mostra lo aspetto di un carcere, innanzi al

quale sta una via o una piazza. Su questa via o piazza fra le due finestre sorge un' alta croce col crocifisso che occupa tutta l' altezza del quadro. La croce è circondata da un' aureola di luce vivissima che si riflette sulla muraglia del carcere. Allo interno delle finestre si vedono affacciarsi molti prigionieri; al di fuori si scorgono tre personaggi. Alla finestra posta a mano destra vi è un popolano in veste succinta che vi si accosta; innanzi alla finestra, posta a mano stanca si vedono un ecclesiastico in veste talare e un patrizio in toga, in atto di chi cammina. Il patrizio ha nelle mani un mazzo di chiavi, e una chiave alzata sta nella destra di lui come se fosse preparato ad usarne subito.

Facile è lo scernere il concetto di chi inventò il disegno. Cristo patì per la liberazione del genere umano e dalla croce venne quella luce, la quale penetra anche nelle carceri. E a tutelare i carcerati e liberarli si prestano ecclesiastici, patrizi, popolani, tutte le classi della città, unite nella congregazione posta sotto gli auspizii del Crocifisso.

Non ho veduto la edizione di una riforma dello statuto fatta nel 1675, e stampata in Venezia nel 1683, pel Cagnolini, citata dal Cicogna nella Bibliografia Veneziana al n.° 306, nè so se nel frontispizio vi sia un intaglio o simile o analogo. Fra le carte della congregazione ne ho trovate alcune a stampa con entro scrittura a penna, di vecchia data; hanno il disegno stesso rozzamente intagliato in legno. La sola differenza è che mancano i tre personaggi, e invece da una parte del Crocifisso vi è N. D. Addolorata, dall' altra S. Francesco ginocchioni.

II.

Che nella chiesa di S. Bartolammeo esistesse una confraternita, la quale si adoperasse, colle proprie e le raccolte limosine, a liberare prigionieri, io non lo ignorava, avendone trovato ricordo in molti libri. Mi era però ignoto il suo statuto, e mi parve che meritasse studio apposito, perchè la opera di carità alla quale la congregazione del SS. Crocifisso si dedicava viene a collegarsi al regime delle carceri, le carceri al sistema giuridico del governo. E dallo esame dello statuto trovai che, per la sua bontà intrinseca, meritava che ne fosse ravvivata la memoria.

Per trattare il soggetto in modo adeguato alla sua importanza dovrei cominciare da una sposizione storica del sistema delle carceri in Venezia, argo-

mento vasto, sul quale sono assai documenti tuttora inesplorati, e che, grave per sè stesso, diventa gravissimo ove se ne parli rispetto al governo di san Marco ; e quand' anche avessi valore e tempo per trattarlo, al certo oltrepasserebbe i limiti concessi ad una lezione accademica. Non vi fu parte del governo veneziano che prestasse più largo campo a favole e spropositi e sciocchezze d' insulti, di quello sia stato il suo giure criminale, e nel giure criminale le sue carceri. Evidente causa delle favole, degli spropositi, degli insulti fu il mistero nel quale come la sua politica esterna, così la repubblica dovette ravvolgere i suoi interni ordinamenti, quando col volgere dei tempi e le mutate condizioni del mondo politico, la condussero nell' epoca di scadimento, comune a quanti furono e saranno gli stati, e perdette la preponderanza che ebbe in tempi diversi e quindi la ricchezza dei suoi commerci. E soprattutto quando si trovò circondata da potenze di primo ordine, non mai amiche sicure, e quando non erano nemiche aperte, nemiche erano latenti ed astiose. La storia del mistero dal quale tante accuse vennero alla repubblica, è la storia della repubblica stessa. Il mistero era ignoto nei suoi inizi, ignoto quando il governo fu di monarchia democratica ; ignoto quando l' aristocrazia cominciando a prevalere, infrenò l' autorità dei dogi senza distruggere la sovranità del popolo; ignoto, in ragione dei tempi, anche quando il solo modo di serbare independenza e libertà fu la signoria aristocratica. Il mistero nacque e crebbe quando la repubblica per vivere dovette nascondere le piaghe gravissime che le recarono le mutate condizioni della politica europea, e crebbero contro di essa le insidie e le inimicizie di stranieri, e degli stessi connazionali, che in quasi tutta la penisola avendo prima perduta la libertà col sottomettersi a governi assoluti propri, poi perdettero la independenza. Nè si può non osservare che il mistero, onde tanti rimproveri alla repubblica, era tenuto come principalissimo fondamento sul quale poggiava la suprema ragione di stato in ogni paese.

Mi pare in verità che perderebbe inutilmente tempo e fatica colui che, scrivendo sulle carceri di Venezia, volesse affibbiarsi giornèa di apologista. Non furono nè più nè meno crudeli di quello erano le prigioni negli altri paesi di Europa, perchè in tutta Europa il giure criminale era barbaro. Ci volle la rivoluzione del 1682, e la dichiarazione dei diritti, perchè la torre di Londra per gl' Inglesi non fosse più che un monumento storico ; ci volle l' uragano del 1789, perchè Parigi vedesse adeguata al suolo la bastiglia. E ai giorni nostri le prigioni sono forse, dappertutto, innalzate al livello delle civiltà?

Chi accusa i governi di età passate perchè non anteciparono il corso della civiltà ha pusillo lo intelletto. La vera civiltà cammina sempre, ma non galoppa mai.

III.

Che fino dal secolo XIV si pensasse in Venezia a sollevare le miserie dei carcerati abbiamo bel documento nella bolla di papa Urbano V, il quale concede indulgenze a chi visiterà la cappella di san Nicolò, eretta nel palazzo ducale, *e per sustentacion di li puoveri presonieri detegnudi in le Charcere de lo dito palazo de li beni che Dio li a dadi pietoxe helemuosene farà.* La bolla del 1362, tradotta nel vulgare veneto è importante documento per la storia delle lingue neo-latine; io lo ho bel documento per quello spetta a soccorsi largiti ai carcerati. Ragionevole cosa era che il doge Lorenzo Celsi e la signoria, chiedendo il decoro d' indulgenze per la cappella del palazzo, suggerissero l' obbligo delle limosine ai carcerati. E quindi statuissero che per eccitare gli animi pietosi alla carità fosse la bolla tradotta in vulgare, e scolpita sul marmo, e collocata nello ambulacro superiore del palazzo ducale, dove tuttora sussiste. E la traduzione è al certo coeva alla data della bolla, come lo indicano il carattere scolpito in rilievo e lo stile della traduzione stessa, ed è notabile che sotto l'ultima linea della bolla sono scolpiti da una parte e dall' altra due anelli di catena uniti insieme con un vincolo angolare. E più sotto, entro un cerchio era scolpito il leone di san Marco, uno di quei tanti che dopo il trattato di Campoformio e la conseguente finzione democratica, parve impresa gloriosa il distruggere, e si lasciarono distrutti.

Perchè strinsi il mio studio unicamente alla congregazione del SS. Crocifisso per esaminarne gli atti sono ricorso allo archivio dei Frari, al presente governato da Girolamo Dandolo. Del quale Dandolo, io congiunto a lui di fraterna amicizia fino dalla nostra giovinezza, non ne rammenterei la dottrina negli studi storici, la integrità, l' avvedutezza, la nobiltà come magistrato, se queste doti non gli fossero consentite da quanti lo conoscono. Con ogni sollecitudine attende al tesoro inesauribile che gli è consegnato, e non come lo avaro che vuole resti intatto il tesoro proprio, ma lo rende fruttuoso allo universale. Egli alle mie, come alle dimande di chi studia, si prestava ; e il suo valentissimo officiale Luigi Pasini, mi raccolse e mi fece conoscere quanti documenti rimangono spettanti alla mia congregazione.

Dissi quanti rimangono. Gli archivi politici di Venezia arricchirono quelli di Parigi, Vienna, Milano, pure vi è tale dovizia che domanda numero grande di officiali per riordinarli interamente. Però non manca un ordine e i documenti si trovano. Ma quando sotto al governo del regno d' Italia napoleonico, furono incarcerati i patrimonii delle corporazioni religiose, gli archivi di queste, per la storia non meno importanti dei politici, vennero raccolti a catafascio, passati da un magazzino ad un altro, da una all' altra stanza o tetto, e in molta parte andarono dispersi, in altra parte rimasero o incompleti o confusi. Consegnati finalmente allo archivio dei Frari, non si potè ancora riordinarli intieramente.

La mia congregazione fu delle più sfortunate fra le corporazioni laiche, non essendosene trovate tante carte che un uomo non potesse portarle fra le mani. E dire che durava oltre a due secoli, e dire che da un catasto del 1701, mi resulta che fino a quel tempo lo archivio constava di settantacinque tra filze e buste, senza i quaderni dei conti! La congregazione istituita nel 1595 ebbe fine nel 1806.

Perdita grande è quella dello statuto primitivo intitolato *Libro d' oro*, e grave quelle dei *Notatorii*, che raccoglievano gli atti verbali e le deliberazioni della confraternita, dei libri dove si registravano i nomi dei carcerati protetti e dei liberati, e la causa della prigionia. E mancano i registri patrimoniali. Sui redditi non trovai che quello spetta al pagamento dello interesse di capitali investiti sul debito pubblico, zecca, magistrato del sale, dazio di uscita, dazio del vino per un capitale di ducati 9386, grossi 10 (circa 30,000 lire italiane). Mi giovarono per l' azienda economica alcuni fogli separati. E mi giovarono i seguenti volumi :

Un libro intitolato : Vestiario.

Un sommario degli atti della Congregazione di Girolamo Finetti.

Un libro alfabetato dei carcerati liberati dal 1722 al 1796, però senz' altro che i nomi. E mi furono utili altri documenti, molti assai danneggiati dalla umidità e illeggibili.

Mi riuscirono inutili alcuni grossi registri di nomi e di cognomi senza la menoma indicazione nè esterna nè interna dell' uso e della significazione di que' nomi.

Non ho potuto esaminare se trovasi qualche notizia sulla Congregazione nel caos di notizie storiche veneziane raccolte dal consigliere Giovanni Rossi, il quale legava la sua opera manoscritta alla biblioteca marciana. Al presente,

per causa di un restauro alla biblioteca stessa, la opera voluminosa sta sepolta sotto una montagna di libri. Quel bravo uomo nel suo testamento pose al suo lascito la condizione singolare che l' opera si possa leggere, ma non trascrivere nè in tratto nè in parte. Io la leggerò, e se troverò qualcosa che giovi a questo studio, cercherò di mandarla a memoria, per poi significarla in un' appendice.

IV.

La storia della Congregazione resulta dal proemio dello statuto.

« Se bene la prima origine di questa nostra Congregazione del Santissimo » Crocifisso sia stata instituita per ridursi per puro motivo di meditare la pas- » sione di Cristo nostro Signore, e per orare sin dall' anno 1591, sotto li fe- » licissimi auspicj di Monsignor Illustrissimo e Reverendissimo Patriarca » Priuli di Santa memoria con singolari Indulgenze, e privilegj Pontificj Re- » gistrati nel libro d' oro ; ad ogni modo così illuminata dallo Spirito Santo » risolse d' incaminarsi per l' avanzo di maggior merito anco nell' esercizio » d' opere di misericordia memori della voce del Salvatore: *Beati misericor-* » *des, quoniam et ipsi misericordiam consequentur*, e tra le altre quella di » ajutar li poveri, ed infelici Carcerati molto bene già instrutta dal Sacro » Santo Evangelio. *In carcere eram, et visitastis me* (e avvalorati dalla Di- » vina promessa di retribuzione *Venite benedicti Patris mei*) e specialmente » quelli che abbandonati affatto di ogni umana speranza corrono evidente » pericolo, che scordati talvolta in una perpetua carcere provino prima l' in- » felice privazione di vita, che la tanto sospirata libertà con rischio evidente » di perdere insieme anco il gran prezzo dell' Anima. Risoluzione veramente » così santa, che ha reso consolazione, e singolar esemplarità non solo a fra- » telli di detta fraterna, ma eziandio alla Città tutta. *Verum futurae gloriae* » *pignus.* »

Esaminando la data del 1591 colla data 1597 di una bolla di papa Clemente VIII, stampata in calce dello statuto, colla quale accorda speciali indulgenze alla Congregazione, la quale *tra le altre opere di pietà ha preso cura di sovvenir li poveri prigionieri*, pare che per sei anni o all' incirca, non fosse che confraternita di devozione, e che l' officio di soccorrere i carcerati e liberarli, non si possa collocare che nella data seconda.

Il sommario del Finetti conserva il nome dello istitutore, prete Pietro Scrova. Dal sommario stesso si conosce che sino a tanto che fu solamente confraternita di devozione, vi potevano essere ascritte anche donne. Ma la congregazione non fu il primo istituto che in Venezia si prestasse alla tutela dei carcerati, e diligenti indagini mi fornirono il modo di porgerne contezza.

Madonna Laura figlia di Girolamo Scoto giureconsulto trivigiano, vedova di Pietro del Ghetto, dottore, fece il suo testamento per mano del notaro di Trevigi Aurelio dalle Caselle, addì 16 gennajo 1533. Il testamento è in latino colla clausola che sia pubblicato in italiano, e trascrivo testualmente, quale lo ho trovato fra le carte della Congregazione, il punto che risguarda la protezione dei carcerati sostenuta allora da una pia società di matrone.

« Intus dicta testatrix memoriter abens quantum sibi mandatum a predicto D.° Petro viro suo, et volens satisfacere voluntati ipsius D.ni Petri legavit Ecc.mis Procuratoribus Sancti Marci bona inferius descripta cum hac deliberatione quod omnes reditus et proventus singulis annis recipiendi ex hujusmodi bonis dent et consignent perpetuis temporibus Magnificis Matronis, quae reperiuntur deputatae ad curam et regime carceratorum de carceribus Sancti Marci Venetiarum. Cum onere imposito dictis Matronis ut reditus preditus dispensent et distribuant pro liberando ex carceribus antedictos carceratos qui sint probe et oneste vitae in eorum necessitatibus. In qua redita testatrix aggravavit conscientias dictarum matronarum ut supra ut recte et juste exequentur dispositionem antedictam, et si forte dicti Ecc.mi Procuratores Sancti Marci Venetiarum non tradent omnes reditus et proventus suprascriptis matronis ad effectum ut erogent eo modo quo superius est annotatum, dicte Matrone abeant potestatem compellendi prefatos Ecc. Procuratores Sancti Marci ad sibi exibendum quot annos omnes et quoscumque reditus et proventus predictos suprascriptis Matronis ad effectum ut erogent modo quo superius est annotatum, causa eos distribuendi modo et forma superius expressis. Et predictae matronae teneant legalem comptum dicte dispensationis quemcumque inspiciendum per dictos Dominos Proc.res ut voluntas ipsius testatricis executionem demandetur ad unguem. »

Da questa disposizione di un legato ricco composto di terreni e case nel Trivigiano, come consta dal testamento stesso, viene chiaramente provato che la tutela dei carcerati anteriormente alla istituzione della compagnia del Ss.mo Crocifisso era assunta da pie matrone, alle quali i procuratori di san Marco

tutori nati di pupilli, orfani, vedove, luoghi pii dovevano consegnare il reddito del legato, che veniva amministrato da loro. Queste matrone erano donne di gran casato e gran fama se vengono chiamate *magnifiche*. Nel cinquecento que'gentiluomini che occupavano magistrati inferiori erano intitolati *clarissimi;* se salivano a magistrati superiori erano detti *magnifici*. Ciò viene dimostrato dallo epistolario del Bembo.

Trovato che ebbi questo fatto dello esistere in Venezia una congregazione di matrone che aveva in cura le prigioni, desiderai conoscere i particolari intorno a questa protezione. Ma fu inutile ogni ricerca per rinvenire lo statuto, che al certo doveva esistere, se lo ebbero tutte le confraternite e gli istituti pii. Tutto quello che trovai fu una relazione del 1805, stesa da Luigi Besson alla r. Direzione del Demanio del regno d' Italia napoleonico, nella quale dà conto dell' asse posseduto dalla pia casa dei trovatelli, amministrato da lui. Tra gli oneri nota un' annua corrisponsione di danaro alla congregazione del Ss.^{mo} Crocifisso in S. Bartolammeo per la liberazione di prigionieri. Reca il punto di testamento negli atti di Zuanne (Giovanni) Moranzan, notaro di un magistrato del 30 gennajo 1506, col quale Samaritana Contarini vedova Rizo lascia in perpetuo la metà della pigione di una casa alle *Madonne deputade alle preson* (prigioni) per liberare carcerati in causa di pieggierie. E il legato viene ricevuto da Elisabetta Cappello, sottopriora, Lucrezia Gritti e Luigia Erizzo governatrici del pio ospitale della Pietà.

Egli è dunque evidente che le Matrone le quali governavano la casa dei trovatelli erano quelle stesse che erano deputate alle carceri.

V.

Nel ducato di Andrea Dandolo e nell' anno 1345, un uomo singolare, terziario francescano, frate Pietro d' Assisi detto fra Pieruzzo perchè breve della persona, si sentì commosso vedendo esposti per le vie della città, bimbi neonati.

In que' tempi era ancora grande la severità dei costumi, nè in Venezia al certo ancora s' infiltrava quella tabe d' immoralità che in Italia si sviluppò nel nascere e nel crescere del secolo XVI, tanto decantato ma tanto esiziale per la penisola. Venezia però era città popolatissima, centro di grandi commerci marittimi, e questo malanno della esposizione degli infanti non poteva non

succedere. Fra Pieruzzo, oltre allo spendere tutto il proprio, andava accattando per le vie della città per istituire un albergo ove si raccogliessero gli esposti. E perchè gridava *pietà pietà*, alla casa dei trovatelli in Venezia rimase il nome antonomastico di *Casa della Pietà.*

Egli ne fu il primo priore; e al governo delle bimbe prepose una compagnia di gentildonne, che fu eretta nella ora distrutta chiesa della Celestia, sotto la invocazione di N. D. della Umiltà. Questa compagnia eleggeva la priora, la sottopriora e le governatrici della Pietà. La Contarini Rizo lascia la sua casa alle *Madonne deputade alle preson;* il legato viene ricevuto da chi rappresentava la compagnia di N. D. della Umiltà composta di gentildonne. Dunque questa compagnia, che s' era tolta la tutela delle bimbe abbandonate dallo errore e anche dalla miseria dei parenti, aveva anche la tutela dei prigionieri. Generosi officii di carità e di civiltà che onorano la memoria delle arcavole nostre.

La Congregazione delle matrone che presiedeva alla Pietà durava fino allo inizio del secolo XVII, e lo egregio collega Nardo mi avvertiva che la ultima priora fu eletta da loro nel 1604. La Congregazione del SS.^{mo} Crocifisso fu istituita nel 1591 e cominciò soccorrere i prigionieri nel 1597.

E infatti la Casa della Pietà pagò sempre il canone legato dalla Contarini Rizo ed un altro canone alla Congregazione del SS.^{mo} Crocifisso. E questa lungamente piatì coi procuratori di san Marco pel grosso legato di Laura del Ghetto. Si venne finalmente ad un convegno nel 1717, sanzionato nel 1721, col quale fu statuito, che per erogare le rendite della del Ghetto era necessario di volta in volta lo assenso dei procuratori, locchè fu tolto nel 1788. La Congregazione lasciando, giusta il prescritto dalla pia testatrice, l'amministrazione dei beni ai procuratori, doveva, per l' ultima transazione, tenere separato dai suoi il conto delle spese fatte col danaro ricevuto dai procuratori che avevano sempre il diritto di riscontrarlo.

Non credo inutile notare che da questi atti resulta che i procuratori di san Marco trattenevano cinque per cento sulle rendite delle pie cause confidate loro, per le spese di amministrazione. E oltre a questo *ventinove per cento* delle rendite da essere investite *per compenso dei discapiti che con l' andare del tempo potessero essere soggette le rendite delle commissarie o legati pii.*

VI.

Ecco lo Statuto della Congregazione riformato nel 1781.

TAVOLA DEI CAPITOLI.

I. *Giorni destinati per la riduzione.*
II. *Ore stabilite per la Congregazione.*
III. *Numero prefisso per ridurre la Congregazione.*
IV. *Tempo stabilito per eleggere le eariche.*
V. *Cariche, e da quali governatori sostenute.*
VI. *Ordine per l' elezione delle suddette eariche.*
VII. *Ordine stabilito dopo la ballottazione.*
VIII. *Proibizione a' confratelli di far alcun offizio in tempo di ballottazione.*
IX. *Ordine di sedere alla banca.*
X. *Ordine da subentrar alla banca in vece di chi mancasse.*
XI. *In mancanza di chi dovesse subentrar alla banca, non si lascia d' operare.*
XII. *Non si devono eleggere le nuove cariche, se prima non sarà perfezionata la scrittura e portata in Congregazione.*
XIII. *Ordine di discorrere in Congregazione sopra le materie, che verranno esposte.*
XIV. *Si potrà colle debite licenze soggiugnere.*
XV. *Proibizione a' confratelli di parlare fuori di Congregazione.*
XVI. *Che un confratello non possa ingerirsi in affare commesso ad altro confratello.*
XVII. *Che li confratelli debbono riferire sinceramente le informazioni de' prigioni a loro commesse.*
XVIII. *Ordine da tenersi dai confratelli nel registrare le relazioni de' prigioni.*
XIX. *Non potendo per qualche accidente portarsi in Congregazione potrà mandare la informazione sigillata al cancelliere per registrarla a libro.*
XX. *Non si potrà ballottare alcun prigione, se prima non sia notata a libro la relazione.*
XXI. *Che li carcerati non possano essere protetti, se prima non saranno stati un mese in prigione.*
XXII. *Ordine di ballottare li prigioni civili.*
XXIII. *Ordine di ballottare li prigioni criminali.*
XXIV. *Ordine di ballottare li condannati con alternativa.*
XXV. *Ordine per li condannati dal collegio illustrissimo delli signori di notte al criminal.*
XXVI. *Ordine per li condannati dal collegio illustrissimo delli signori di notte al civil.*
XXVII. *Ordine per quelli retenti per affitto di casa o altro.*
XXVIII. *Ordine per quelli spediti* pro nunc.

XXIX. *Dalla presidenza si farà dichiarare col bossolo per quelli casi che fossero di accordo.*

XXX. *Se questi cadessero la seconda volta, si debba osservare come sopra.*

XXXI. *Per gl' inabili condannati in prigione.*

XXXII. *Per quelli, che, terminate le loro condanne in galera, restano debitori e passano in prigione.*

XXXIII. *Per quelli, che avessero toccato denaro del principe per iscontarlo in galera.*

XXXIV. *Per li debitori alli sopra dazii e tre savii per bollette di vino.*

XXXV. *Per li banditi, o detenti in prigione con l' apertura del magistrato de' sette delegati.*

XXXVI. *Per quei che fossero condannati per bestemmiare.*

XXXVII. *Non si possa spendere il danaro di cassa, che solo per liberar prigioni, o altro bisogno della Congregazione.*

XXXVIII. *Denaro di cassa come debbasi disporre.*

XXXIX. *Metodo di fare le quattro annue pubbliche esposizioni del Santissimo Sacramento.*

XL. *Modo di accettar confratelli.*

XLI. *Che li confratelli non possano accettare protezione alcuna per promessa, o premio.*

XLII. *Quali s' intendano fratelli di Congregazione durante le loro cariche con voce attiva solamente.*

XLIII. *Che li confratelli non possono esscre aggravati di spesa alcuna.*

XLIV. *Li salariati quando debbano essere soddisfatti.*

XLV. *Quando nella fede di qualche prigione si trovasse maggior somma di soldo di quello occorresse, oppure la quantità del soldo ballottato non fosse sufficiente.*

XLVI. *Ordine di ballottare le protezioni de' prigioni civili e criminali.*

XLVII. *Effetto del bossolo non sincero.*

XLVIII. *Spiegazioni de' voti nelle ballottazioni de' prigioni criminali.*

XLIX. *Detta per li prigioni civili.*

L. *Che non si possano proteggere prigioni, se non quei che si attrovano nelle prigioni della città di Venezia.*

LI. *Ordine da osservarsi nella morte di qualche nostro confratello.*

LII. *Ordine di celebrare l' anniversario pei confratelli.*

LIII. *Modo di distribuire il soldo di ragione della commissaria della qu. Laura del Ghetto per prigioni civili.*

LIV. *Per il numero di grazie della commissaria Frisier.*

LV. *Modo di estrarre le suddette grazie a donzelle novizze.*

LVI. *Che non si possa proteggere, nè liberar prigioni, se non quei, che sono astretti da magistrati, collegi, ed altro di questa dominante.*

LVII. *Che li capitoli suddetti non possano essere tramutati, nè diversamente interpretati.*

TAVOLA IN CUI SI ATTROVANO LE CARICHE.

Carico de' presidenti.
Carico de' conservatori.
Carico del cancelliere.
Carico del cassiere.
Carico del depositario.
Carico de' quattro visitadori.
Carico de' deputati sopra legati.
Carico de' deputati sopra commissarie.
Carico de' deputati sopra l' elemosine della città.
Carico del quaderniere.
Carico dell' esattore.
Carico dei cercanti.

I. N. D.

Sebbene la prima origine di questa nostra Congregazione del santissimo Crocifisso sia stata istituita per ridursi per puro motivo di meditare la passione di Cristo nostro Signore, e per orare fin dall'anno 1591, sotto li felicissimi auspicii di mons. illust. e reverend. patriarca Priuli di santa memoria con singolari indulgenze e privilegii pontificii registrati nel libro d'oro; ad ogni modo così illuminata dallo Spirito Santo risolse d'incamminarsi per l'avanzo di maggior merito anco nell'esercizio d'opere di misericordia memori della voce del Salvatore: *Beati misericordes, quoniam et ipsi misericordiam consequentur*, e tra l'altre quella d'aiutar, e liberar li poveri ed infelici carcerati molto bene già istrutta dal sacro e santo Evangelio: *In carcere eram, et visitastis me* (e avvalorati dalla divina promessa di retribuzione: *Venite benedicti Patris mei*) e specialmente quelli che abbandonati affatto di ogni speranza corrono evidente pericolo, che scordati talvolta in una perpetua carcere provino prima l'infelice privazione di vita, che la tanto sospirata libertà con rischio evidente di perdere insieme anco il gran prezzo dell'anima. Risoluzione veramente così santa, che ha reso consolazione, e singolare esemplarità non solo ai fratelli di detta fraterna, ma eziandio alla città tutta: *Verum futurae gloriae pignus*. Ma perchè per il corso sì lungo di tanti anni le leggi e i capitoli di questa confraternita sono in qualche parte resi confusi, ed altri per la mutazione dei tempi, e nuovi accidenti sono fatti improprii, quindi è che desiderosa la medesima qual altra madre di pietà e clemenza verso li poveri, ed infelici prigioni di ridur finalmente dette leggi e capitoli alla vera norma, e proprietà dei tempi presenti, ha commesso come fu fatto anche nel 1672 li 16 luglio a tre benemeriti e zelanti governatori di allora, così anche in questi giorni alli conservatori attuali delle leggi affinchè debbano regolare, correggere, alterare, accrescere e diminuire in ogni cosa che vi paresse esser bisogno. Congregati adunque tutti uniti nello Spirito Santo per obbedire alli pietosi comandi d'una tanta Congregazione abbiamo formati li capitoli infrascritti, quali doveranno esser

dalla medesima Congregazione, se così le parerà confermati, acciò in avvenire con questi soli, e non con altri debba questa santa fraterna regolarsi, pregando nelle viscere del nostro Signor Gesù Cristo la carità, e benignità dei carissimi nostri fratelli presenti e futuri con buona pace, e prontezza abbracciare, e bene e pontualmente osservar quanto sarà colli capitoli infrascritti stabilito con ogni maggior diligenza e fervore, procurando di ben regolare e componere le loro azioni a puro onore e gloria del Redentor nostro Gesù Cristo, assicurandosi ognuno del premio che l'istesso promette a chi veramente lo ama, e fedelmente lo serve specialmente nel sollievo dei poverelli in quelle parole evangeliche: *Quod uni ex minimis meis fecistis, mihi fecistis*, che però restano efficacemente esortati tutti li confratelli frequentar più che sia possibile questa pia opera.

CAPITOLI GENERALI.

Stabiliti per base fondamentale di questa antica opera di carità per liberar prigioni dalle carceri di Venezia, li quali dovranno servire di regola e direzione a questa pia Congregazione.

I. Questa pia Congregazione, la quale viene composta da tre classi di persone, cioè ecclesiastici, nobili e del terzo ordine, si ridurrà ogni lunedì, quando non sia festa di precetto o di palazzo. Il luogo per fare detta riduzione sarà nella sacrestia di s. Bortolammeo di Rialto. Ridotta la quale al numero che più abbasso sarà determinato, il presidente sacerdote, ovvero altro sacerdote in sua vece, dirà le orazioni, che saranno stampate in un libretto a questo effetto.

II. L' ora determinata per le riduzioni per maggior comodo dei confratelli sarà dal primo aprile sino tutto settembre alle ore 21 e dal primo ottobre sino a tutto marzo alle ore 22 e se occorresse qualche estraordinaria Congregazione l' ora prefissa sarà stabilita negl' inviti con ordine della presidenza.

III. Il numero per ridurre essa Congregazione non potrà esser meno di nove, col qual numero si potrà solo proteggere e liberare prigioni civili, e liberare anche criminali, mentre per proteggere li prigioni criminali, e per poner parti, che occorressero non potrà essere il numero meno di dodici.

IV. Riesce ben necessario in ogni ben regolato governo l'elezione di molte cariche. Perciò resta stabilito, che ogni anno entro il mese di maggio sieno proposte, e ballottate le seguenti cariche, quali dovranno principiare il mese di giugno, e durar debbano anno uno, eccettuata la carica de' visitadori, che ne vengono eletti ogni anno due, e le cariche de' salariati, quali ogni anno vengono ballottate.

V. Le cariche sono le seguenti:

Un presidente religioso.
Un presidente nobile.
Un presidente del terzo ordine.

Due conservatori alle leggi ; cioè un ecclesiastico, ed un nobile.
Un cassiere del terzo ordine.
Un depositario del terzo ordine.
Quattro visitadori, cioè due nobili e due ad arbitrio.
Due sopra legati e commissarie, ad arbitrio.
Due sopra i quaderni, ad arbitrio.
Due sopra i conti dell' esattore ad arbitrio.
Due sopra la cassa de' galeotti, un nobile ed uno del terzo ordine.
Un cancelliere.
Un quaderniere.
Un esattore.
Due cercanti.

Ordine d' elegger le cariche.

Ogni qualvolta occorrerà fare l' elezione delle suddette cariche si doverà osservare l' ordine infrascritto, cioè : Ognuno dei confratelli dovrà capitare all' orecchio del cancelliere, e secretamente dirgli il nome di quello nominerà. Il cancelliere dovrà notar sopra bollettino il nome di quello nominato, ed il bollettino dovrà esser posto in un scuelotto di legno, e così dovrà far ad ognuno. Terminata la nominazione il più vecchio, che sederà alla banca, aprirà essi bollettini, e leggerà li nominati, li quali dovranno essere ballottati con l' ordine saranno estratti, e ciò ad effetto, che la ballottazione sia secreta, con mira a quelli, che nomineranno li soggetti d' eleggere per sua coscienza quelli stimeranno più atti, e sufficienti, non avendo alcun riguardo a officii, che li fossero tali fatti. Quelli che eccederanno la metà dei voti s' intendano rimasti, nè dovrà esser admessa scusa alcuna, che adducesse alcuno dei nominati. In caso, che nessuno passasse la metà de' voti, si riballottino li due superiori, e se quelli parimenti non passassero la metà de' voti, all' ora si divenga nuova nominazione coll' ordine suddetto.

VII. Terminata la ballottazione di tutte le cariche sia immediate lacerata la polizza, ove fosse descritta la ballottazione, così che in alcun tempo mai possa vedersi. Dal cancelliere dovranno esser registrati i nomi dei rimasti nel libro intitolato Notatorio.

VIII. Sia espressamente proibito ad ognuno, nel tempo che si fanno le ballottazioni, il fare alcun officio così in favore, come contro, tanto per sè stesso, quanto per altri, ma invocato lo Spirito Santo, ognuno rimanga contento di quanto accadrà.

IX. Nel sedere alla banca si dovrà osservare l' ordine infrascritto, cioè il presidente sacerdote sederà nel mezzo, a banda destra il nobile ed alla sinistra quello del terzo ordine. A questo poi succederà il cancelliere, ed in testa della banca vi sederanno i due conservatori, il più vecchio vicino al cancelliere, e poi l' altro più giovine.

X. Ogni qualvolta mancasse alcuno dei presidenti succederà in sua vece il più vecchio

di età de' confratelli di quell' ordine, che mancasse. Lo stesso si osservi in mancanza dei conservatori, come pure del cancelliere, con dichiarazione però, che quello succedesse in tal caso non possa notar alcuna nei libri, ma il tutto dovrà notar distintamente in fogli, per consegnar poi al cancelliere attuale per porre nelli registri.

XI. Se talvolta accadesse, che non si ritrovasse alcuno in Congregazione di quell'ordine che dovesse sedere alla banca, in tal caso non si resti di operare quanto occorrerà a benefizio de' poveri prigioni con quel numero, che si ritroverà, dovendo, per proteggere i civili, essere al numero di nove, e per i criminali al numero di dodici, come sopra si è detto.

XII. Non si possa far li nuovi carichi, se prima non sarà stata perfezionata e portata in Congregazione tutta la scrittura così del cancelliere, cassiere, depositario, giornalista e quaderniere sotto pena, di chi proponesse in contrario, d' esser tenuto per uomo di poca carità, e dovrà esser dai presidenti licenziato dalla Congregazione stessa.

XIII. Ogni volta occorrerà discorrere sopra qualche materia, il presidente, che la proporrà inviterà i fratelli, principiando da un capo, e così per ordine ad uno ad uno, penultimi essendo i conservatori, ed in fine i presidenti, e mentre uno parlerà, gli altri non dovranno interromperlo, ma con modestia ed attenzione ascoltarlo.

XIV. Avutasi poi l' opinione con l' ordine suddetto, se alcuno volesse per maggior chiarezza da soggiunger qualche cosa, richiedi la licenza dalli presidenti, avvertendo, che dalle repliche non nascano confusioni e il tutto passi con buona pace.

XV. Sia proibito espressamente a cadaun fratello di parlar fuori di Congregazione quanto in essa fosse stato discorso, ovvero decretato, in pena di esser dalla medesima escluso.

XVI. Non possa alcun confratello ingerirsi in alcun affare, che fosse stato commesso ad altri, acciò non segua confusione, nè meno possa operare cosa alcuna, spendendo il nome della fraterna a benefizio de' prigioni, che fossero stati dalla medema regietti senza espresso ordine, eccettuati li visitatori *pro tempore*

XVII. Dovrà alcuno de' presidenti ricever dall' esattore le fedi dei prigioni, che capitassero in sue mani tutti i giorni non destinati alla reduzione, e destinarle tosto alla carità d'alcuno de'fratelli, acciò da quello nella prima reduzione venga registrata la relazione nel notatorio della Congregazione.

XVIII. Siano formati due libri alfabetati uno per i civili, e l' altro per i criminali, nei quali sia descritto il nome del prigione, che vorrà esser protetto, e sotto d'esso nome anche di quel fratello, al quale sarà stata commessa l' informazione, e quello s' intenderà sempre protettor di quel prigione fino alla sua liberazione. Fatta poi da quel confratello la relazione dovrà notarla nel libro dirimpetto al nome del prigione con giorno, mese ed anno, che farà essa relazione con brevità di parole. Se il prigion farà causa civile dovrà riferire la quantità del debito, il giorno della retenzione, a chi è debitor, e le spese che occorreranno per la sua liberazione. Se sarà per materia criminale riferirà per qual magistrato sarà stato condannato, per qual causa, con quanto tempo, e quanto danaro vi occorresse per la sua

liberazione, affin che la Congregazione sappia in ogni tempo quanto occorre spender per la liberazione d' ognuno.

XIX. Ogni qualvolta fosse commessa informazione de' prigioni ad alcun confratello, il quale per qualche accidente non potesse capitar in Congregazione per riferirla, in tal caso debba mandarla in iscritto sigillata al cancelliere, il quale registrerà in libro, e noterà il nome del confratello, e se passasse qualche tempo che non portasse o mandasse la relazione commessagli, possano i presidenti deputarla ad altro confratello.

XX. Non si possa ballottar protezion d' alcun prigione, se prima non sarà registrata in libro la relazione.

XXI. Non si parli di protegger alcun carcerato civile se prima non sarà stato un mese in prigione, essendo molte volte accaduto, che alcuno si è fatto metter prigione per rapire qualche somma di contanti dalla carità della Congregazione, accordandosi con qualche finto creditore. In qualche urgentissimo caso possa il presente capitolo esser dispensato con i cinque sesti della Congregazione ridotta al numero di dodici. S' intendano per sempre esclusi da questa protezione li ebrei, ed altri infedeli, essendo cosa indegna, che tali persone sieno assistite da questa pia fraterna, avendo dette nazioni le loro fraterne per essere soccorse.

XXII. Quando accadrà ballottar la protezion di qualche prigione per causa civile la prima volta s' intenda presa, quando ecceda la metà de' voti con il numero di nove, ma se quel tale andasse prigione la seconda volta per nuovo debito, dovrà esser presa con li due terzi, se poi ritornasse la terza volta, in tal caso dovrà esser presa coi cinque sesti ridotta la Congregazione al numero di dodici, ed oltre la terza volta non possono essere protetti sotto qualsisia pretesto.

XXIII. I prigioni per materie criminali, quando non ecceda la condanna a ducati quindici, siano protetti con li due terzi di voti della Congregazione ridotta al numero di nove. Se poi fossero condannati per maggior somma, in quel caso sia presa la protezione con i tre quarti de voti ridotta la Congregazione al numero di dodici. Avvertendo, che per questi possa la presidenza mandar la loro protezione un mese innanzi il terminar delle loro condanne, e se questi tali ricorressero per cause differenti dalla prima, in questo caso si osserverà quella forma si è stabilito per i casi civili. E i condannati per contrabbandieri non possano esser protetti se non terminate le loro condanne.

XXIV. I condannati con alternativa, quelli che dovranno servire in pubblico servizio possano esser protetti coi tre quarti ridotta la Congregazione al numero di dodici, e quei condannati coll'alternativa di pagar la cassa, ed anche per le sole spese non possano questi tali esser protetti, se non con i quattro quinti ridotta la Congregazione al numero di dodici.

XXV. Quelli che saranno condannati dal collegio de' Signori di notte al criminal o altri magistrati, o reggimenti per latrocinii, non possano godere la protezione, se non terminata tutta la loro condanna, e questa dovrà passare coi cinque sesti de' voti ridotta la Congregazione al numero di dodici. Se questi tali cadessero la seconda volta in simili delitti, non possino esser protetti, se non coi cinque sesti ridotta la Congregazione al numero di diciotto.

XXVI. Quelli che saranno condannati per il collegio de'Signori di notte al civil per materia di truffe, siano alla stessa condizione di quelli del collegio dei Signori di notte al criminal.

XXVII. Quelli che fossero retenti per rottura di bollo d'affitti di casa, o pure per pieggierie, quando questi non avessero fatta resistenza alla giustizia con mano armata, o con espresse parole di grande sprezzo, così anche quelli che fossero in prigione per disobbedienza di presentar robbe o scritture, essendo questi delitti misti, quali si risolvono coll' obbedienza della presentazione, s' intenderà presa la loro protezione colli due terzi ridotta la Congregazione al numero di dodici.

XXVIII. Per quelli spediti *pro nunc* non si osserverà alcuna strettezza nel proteggerli; mentre il principe stesso non li ha giudicati degni di condanna, però questi siano protetti con la metà dei voti della Congregazione ridotta al numero di dodici. E perchè alcune volte il consiglio dei XL al criminal delega e rimette alcuni casi ai magistrati suddetti, considerati questi di minore strettezza degni, possano essere protetti coi tre quarti de' voti della Congregazione ridotta al numero di dodici.

XXIX. Dovranno i presidenti far le considerazioni più proprie, e secondo le riceveranno dalla relazione, determineranno la strettezza della ballottazione, ed il numero dei voti se tra loro non fossero d' accordo, manderanno il bossolo per dichiarare quello stimeranno più proprio al caso proposto.

XXX. Se anche questi cadessero la seconda e terza volta prigioni si debba osservare l' ordine decretato di sopra.

XXXI. Per gl' inabili s' osservi, che quei tali siano stati dichiarati inabili o dal magistrato eccellentissimo all' armar o pure dal collegio; dal suo protettor debba esser espresso nella relazione il caso per il quale fu condannato, osservandosi con diligenza, se detti inabili abbiano avuto nelle loro condanne risarcimenti o applicazioni alla parte.

XXXII. Vedendosi capitar in questa nostra Congregazione diverse fedi di povertà di persone, che avendo terminate le loro condanne di galera restano debitori di molta somma, e questi senza esser dichiariti inabili dal collegietto eccellentissimo all' armar procurano con mezzi farsi cavar dalla galera, e ponersi per un poco di tempo in prigione, ed essendo questo contrario al capitolo XXXI a stampa degli ordini nostri; però si manda parte che venendo presentate fedi di questi tali, le quali per il consueto si commettono per l' informazioni ad un fratello: questo sia incaricato di vedere se quello sia stato dichiarato inabile dal collegietto eccellentissimo all' armar, e quando mancasse di tal requisito abbia a riferirlo in Congregazione, perchè sia licenziato e notato al margine della commessa informazione dal cancelliere di non esser capace di protezione a motivo del capitolo XXXI degli ordini nostri, e per lume se in altro tempo capitasse quel nome un' altra volta escluso, e sia aggiunta al libro dei capitoli nostri a stampa.

XXXIII. Chi avesse toccato dinaro dal principe per iscontarlo in galera, o altrove, e per aver mancato al debito, ed impegno assuntosi s' attrovasse carcerato, non si possa parlar di liberarlo se non dopo sei mesi di prigionia, e coi cinque sesti radunata la Congregazione al numero di dodici.

XXXIV. Quelli che saranno carcerati per debitori ai sopra dazii per debito di bollette di vino per vender ad altri, questi tali, cioè il principale ed il pieggio, non possino essere protetti, se non con i cinque sesti, ridotta la Congregazione al numero di dodici.

Quelli, che saranno carcerati per bollette di vino, non si potrà mandar parte, se prima non saranno vedute, ed esaminate le partite autentiche del debito esistente ne' pubblici libri de' magistrati dei tre savii, sopra offizii, o di sopra i dazii giusto la parte 10 maggio 1756, quale descrive il metodo alla ballottazione nel modo seguente:

Che li debitori di bollette di vino per vender ad altri tanto principali che pieggi, e così pure gli osti, bastionieri, tavernari e venditori sopra rive, ed anche tutte le persone che servono di pieggio verso altre persone private, non possano essere protetti se non con i cinque sesti, ridotta la Congregazione al numero di dodici, e sotto la stessa ristrettezza de' voti s' intendano compresi anche quelli, che alternativamente si rileveranno descritti per principali e per pieggi.

Quelli poi che saranno debitori di bollette per proprio uso e non siano delle classi suaccennate, questi possino essere protetti coi due terzi, ridotta la Congregazione al numero di dodici.

XXXV. Nell'occasione che il Serenissimo Principe apre alle volte il modo di liberare i banditi, e detenti in prigione con l' apertura del magistrato dei sette delegati, pare proprio a questa Congregazione di ascoltare e ricevere le suppliche di tali prigioni, esclusi sempre i banditi, che non fossero carcerati. Dovranno però questi essere prima ascoltati dagli eccellentissimi delegati, salvo nel resto gli ordini stabiliti per le strettezze della ballottazione giusto alla qualità dei delitti.

XXXVI. Per quelli, che s' attrovassero carcerati, e condannati per aver bestemmiato non si possa trattar, nè proponer parte alcuna in loro sollievo, stando sempre bene questi tali nella mortificazione, che il Signor Iddio, e la giustizia loro manda, ed ogni parte presa contro il presente capitolo s' intenda nulla, nè si possa eseguire sotto qualsisia pretesto, niuno eccettuato. Non s' intendano soggetti a rigore i casi delegati al magistrato contro la bestemmia, gli stupri e i lenocinii, quali dovranno, terminate le loro condanne, essere ballottati con li quattro quinti della Congregazione ridotta al numero di dodici.

XXXVII. I danari della nostra Congregazione spettanti solo alla liberazione de' prigioni non possano esser spesi in altro *quovis modo*, che per servizio di questa opera solamente, ed altro bisogno della Congregazione, sotto pena a chi mandasse parte in contrario di esser subito depennato dal libro della Congregazione nostra.

XXXVIII. Ogni qualvolta occorrerà disporre, o distribuir denaro per qual si sia bisogno non s' intenda presa la parte, se non coi due terzi de' voti della Congregazione di quel numero vi sarà, il quale non possa essere meno di nove.

XXXIX. Nell' esposizioni del Santissimo Sacramento solite farsi quattro volte all' anno nei giorni stabiliti nella carta delle 40 ore, s' osserverà il praticato d' adoperar trentaquattro candelotti, e non più, non potendosi da qualunque cassiere *pro tempore* essere speso più del consueto, come dal *zornal* (giornale) *cassiere*, e ciò per levare le gare, esortando

tutti i confratelli ad intervenirvi tanto il giorno dell' esposizione, quanto quella della reposizione.

XL. È cosa di gran momento l' accettare fratelli nella Congregazione, poichè questi sono il suo sostegno, e l' accettazione di uomini pii, e caritativi può inalzare lo stato della Congregazione, e mantenerla in buona riputazione, ed insieme aiutare l' opera meritoria della liberazione de' prigioni. Siano questi proposti, e fatto l' esame da quattro fratelli, se saranno giudicati soggetti meritevoli di questo consorzio, e proprii al bisogno della nostra Congregazione, ne sia proposta la loro accettazione coi due terzi di voti. Avvertendo, che di questi ve ne sia sempre una parte de' religiosi, una parte dell' ordine nobile, e un' altra del terzo ordine, e che *de cetero* non possa essere accettato, se non un solo di quella casa, dovendo cacciarsi il padre col figlio, e il simile tra fratelli.

XLI. La speranza della nostra Congregazione è fondata solamente colla mira al servizio del Signor Iddio, e da quello solo aspettare la rimunerazione ; perciò resta dichiarato, che i nostri confratelli non possano per causa alcuna ricever promessa o premio d' alcun carcerato pel motivo di sua protezione sotto pena di renderlo privo del benefizio di questa Congregazione, ch'è instituita per sola carità.

XLII. Acciocchè quelli che sogliono beneficar questa nostra così pia opera restino appieno informati di quanto si va sempre operando con carità, resta preso, che gli eccellentissimi procuratori cassieri di S. Marco, gli avvocati delle prigioni eletti dal serenissimo maggior consiglio, i guardiani delle scuole grandi, che contribuiscono legati alla nostra Congregazione, e contribuiranno *de cetero*, il guardian grande del Santissimo Sacramento in S. Bartolommeo, i deputati della commissaria Duodo amministrata dalla venerranda scuola della Carità durante i loro carichi siano fratelli della nostra Congregazione con voce attiva solamente.

XLIII. I fratelli nostri non siano mai aggravati sotto qual si sia pretesto di spesa alcuna, acciò non concorrano tra essi coll' emulazione, che per tal causa si svierebbero di opera così fruttuosa.

XLIV. Ai salariati non debba esser levato e ballottato il mandato se non tre mesi dopo tratto, acciocchè (accadendo talvolta la morte d'alcuno di essi) la Congregazione non senta pregiudizio.

XLV. Se accadesse, che sopra la fede di qualche prigione s' attrovasse annotata maggior somma di denaro di procuratie, scuole, capi di XL, auditori vecchj e particolari, eccedente la somma al loro bisogno, ovvero accordo fatto dal loro protettore, in tal caso quel denaro, che fosse di maggior somma dovrà restar in cassa della Congregazione a beneficio e sollievo degli altri prigioni. Ma se accadesse, che dopo levata la fede a qualche prigione, gli sopravvenisse altro debito per causa civile, ovvero criminale, differente dal primo, sia dalli presidenti commessa nuova informazione al suo protettore, o alli visitadori, acciò la Congregazione possa determinare quello sarà più confacente, e sia in libertà fargli ballottar denaro di cassa quella somma le parerà proprio. Aver debbano riguardo allo stato della cassa medesima, ed al bisogno del prigione ; il qual denaro gli sia dato con mandato stampato, numerato e registrato nel libro de' mandati.

XLVI. Ogni qualvolta occorresse ballottar la protezione d' alcun carcerato, tanto per materia civile, quanto criminale, lette le informazioni, sarà ammesso alla ballottazione. Se per caso seguisse pendenza, si rimoverà immediate la seconda ballottazione. Quando in quel giorno non fosse presa cosa alcuna si differirà la ballottazione di quella protezione ad altri quindici giorni. Dopo li quali, fatto il secondo esperimento, e seguendo come sopra, si stia a far il terzo esperimento nella stessa forma. Fatto il terzo esperimento come sopra, non si possa detto prigione proteggere, se non con li tre quarti della Congregazione ridotta al numero di ventiquattro. Se nelle ballottazioni che dovranno farsi nella stessa maniera, neppur allora fosse presa la protezione, non possa quel prigione esser in modo alcuno protetto per quel caso, per il quale allora si trovasse carcerato.

XLVII. Quando nella ballottazione s' attrova nel bossolo non sincero maggior numero de' voti, s' intenda pendente la protezione ballottata, e s' abbia a regolarsi come sopra.

XLVIII. Se poi nella ballottazione si trovi maggior numero de' voti nel bossolo verde, di quello sono, e nel rosso e nel bianco unitamente (parlando de' prigioni criminali) sia preso, che allora non abbia a seguire immediatamente la seconda ballottazione ; ma a fare il secondo esperimento s' abbia a lasciar passare un mese intiero, e continuando il maggior numero de' voti nel bossolo verde s' abbia ad attendere un altro mese ancora prima di fare il terzo esperimento. Passati li tre esperimenti, non possa in tal caso esser protetto il prigione, se non con la Congregazione ridotta al numero di ventiquattro. Se nelle tre ballottazioni, che doveranno farsi nella stessa maniera continuasse sempre maggior il numero de' voti nel bossolo verde, non possa quel prigione esser in modo alcuno protetto per quel caso, per il quale allora s' attrovasse carcerato ; dichiarando, che se in qualcheduno degli esperimenti seguisse pendenza, col numero maggiore de' voti nel bossolo non sincero, in tal caso abbiasi a regolare come nel quadragesimo sesto capitolo degli ordini del libro stesso, col metodo delle pendenze in esso espresso.

XLIX. Trattandosi di prigione civile, superando il bossolo verde gli altri due, sia carico della presidenza l' eccitare il protettor del prigione suddetto a ricercar le nuove informazioni, onde presentar abbia altra relazione, differente dalla prima con quella regolazione, che credesse più opportuna, osservando in tal caso l' ordine della ballottazione, come nelle pendenze espresso nel capitolo quarantesimo sesto e confermato colla presente parte presa li 6 marzo 1752.

L. Essendo così moltiplice il numero de' prigioni tanto civili quanto criminali in questa nostra città, così che la scarsezza dell' elemosine non è bastante a poter supplire al bisogno di questi, però resti preso, che non si possa sotto qual si sia pretesto, e per qual si sia causa, niuna eccettuata, proteggere de' prigioni se non quelli soli che s' attrovano in questa serenissima dominante.

LI. Quando accadrà la morte di qualche fratello nostro nel fine della Congregazione si dovrà dirgli il *Deprofundis* con l' orazione propria secondo la qualità del defunto, che sarà stampata nel libretto, e siano fatte celebrare sei messe all' altar nostro privilegiato per l' anima del medesimo confratello.

LII. Ogni anno, il giorno di 19 novembre, quando però sia giorno libero, altrimenti il giorno susseguente, sia cantata una messa solenne, e siano fatte celebrare dodici messe private all' altar privilegiato del Crocifisso per l' anime de'confratelli defunti, e per l' anime di quelli, che protetti da questa pia Congregazione morissero in prigione. Dovranno li presidenti, che saranno *pro tempore* fare invitar tutti li confratelli per assistere alla detta devozione, e ciò colla solita elemosina di ducati cinque per l' esequie e lire diciotto per le dodici messe.

LIII. Essendo pervenuta nella Congregazione nostra la commissaria della qu. Laura del Ghetto, la quale ordina nel suo testamento, che le proprie rendite siano distribuite a poveri carcerati per ragion civile, li quali siano di buona fama ed onesta vita, perciò restano incaricati li confratelli nostri, a' quali toccherà la protezione di ciascheduno di questi, a prender distinta informazione dello stato di quel prigione, e di qual fama sia nel vicinato, ove stava di casa, ed esaminare li costumi del medesimo, e capitar poi alla parrocchia di quel tale a farsi fare dal parroco una fede giurata de' buoni costumi, e riferire il tutto con sincerità in Congregazione; dalla quale riferta dovrà dipendere la dichiarazione di render quel prigione capace del benefizio lasciato dalla suddetta testatrice, non dovendo esser ballottato capace, se prima dal suo protettore non sarà accordata la somma.

LIV. Perchè nella nostra Congregazione fu accettata la commissaria Friser, la quale dispone una quinta parte della sua facoltà in maritar donzelle, perciò siano incaricati li presidenti *pro tempore* riferire in Congregazione quest' obbligo di far legger il punto del testamento, e render conto del ricavato in quell' anno di quella ragione, così che sia stabilito il numero delle grazie in ragione di ducati dieci l' una.

LV. Saranno poi dalli presidenti *pro tempore* fatti invitare tutti li fratelli nostri per un giorno dopo pranzo nel mese di maggio di cadaun anno ad intervenire alla Congregazione, dove tutti saranno chiamati a cavar una balla, e quelli soli, che la caveranno d' oro avranno la facoltà di nominare una figlia, nata in Venezia, povera e di buoni costumi, il che dovrà provarsi con la fede di battesimo e buoni costumi, e dovrà anche maritarsi in quell' anno, alla quale al suo maritare, previe le solite fedi di sposalizio, sarà concessa una delle grazie suddette di ducati dieci correnti, quale durerà un anno solo, e non più inalterabilmente. Dovranno perciò nell' urna esser poste tante balle tra bianche e d' oro quanti saranno in detto giorno li governatori intervenuti alla detta estrazione, e ciò ad oggetto, che l' estrazione sia fatta con buon ordine e con giustizia.

LVI. Corrispondentemente alla disposizione de' beneficii testatori all' instituzione di questa veneranda Congregazione nel liberar quei prigioni, che da' magistrati s' attrovano obbligati nelle carceri di questa dominante, e fatto serioso e maturo riflesso sopra li punti de' testamenti, che dispongono a questo sollievo sotto il maneggio di varie commissarie, ritrovati tutti coerenti alla massima institutiva, che abilita alla participazione di così caritatevole benefizio quei prigioni, che per ragioni civili vengono carcerati in questa città, ed essendo necessario lo stabilire una regola ferma, e stabile a rischiaramento di così importante materia, onde senza alterazione unitamente s' adempisca ed alla volontà de' caritatevoli testatori ed alla pia instituzione di questa veneranda Congregazione.

Sia preso, che per evitare quei disordini che col eorrer degl' anni potessero succedere resti totalmente proibito il poter esser ballottato alla protezione di questa veneranda Congregazione alcun earcerato, che non fosse stato astretto dalli magistrati di questa dominante, e che non fosse stato carcerato in questa eittà, e eonsegnato nelle prigioni di Venezia, intendendosi onninamente escluso da tale participazione qualunque carcerato nella terraferma, quantunque ancora fosse col beneficio di qualche suffragio stato condotto in queste prigioni.

E se mai per inavvertenza o per equivoco d' annotazioni succedesse che aleuno retento nella terraferma, e passato nelle prigioni di questa eittà ottenesse la protezione di questa veneranda Congregazione, scoperto il disordine dovrà immediatamente decader dalla protezione, e gli dovrà essere levata e laeerata la fede, come pure si dovrà fare il registro nel libro al nome di quel tale per non esser capace del beneficio. Una tale regolazione dovrà essere inalterabilmente osservata, onde sia eseguita la volontà de' testatori, che a beneficio de soli prigioni di questa eittà hanno instituito tali commissarie. E la presente dovrà esser registrata dal cancellier nostro per la sua inviolabile osservanza.

LVII. Essendo li sopraddetti eapitoli tutti ben considerati, e maturamente deliberati, e presi in piene eongregazioni, non possano essere ritrattati, alterati, tramutati, se non eon li tre quarti de' voti della Congregazione ridotta al numero di ventiquattro almeno, e dovranno servire di regola da essere fondamentalmiente eseguiti *de cetero* in tutte le loro parti.

Carico delli presidenti.

I. Alla carità delli presidenti resta la eura d' introdur eon il suono della campanella alla presenza di questa Congregazione quelli che volessero fare istanze a favore de' prigioni, dovendo prima chiamar le donne, acciò siano spedite più celeramiente, e poi gli uomini.

II. Ascolteranno tutte l' istanze, che fossero fatte in qual si sia tempo a favor de' prigioni, e quando la fede abbia li neeessarii requisiti di giuramento e povertà, uno delli presidenti noterà a tergo della fede il nome del confratello, al quale eommetterà l' informazione, facendo immediate, che il cancellier registri nel libro proprio, ed al proprio eulto il nome del prigione, e quello del suo protettore.

III. Non possano li presidenti ordinar riduzione della Congregazione oltre il lunedì, giorno consueto di riduzione, se non saranno tutti tre d' aecordo, ovvero due almeno.

IV. Dovranno con il loro zelo, e carità escrtare li avvoeati de' prigioni eletti dal serenissimo maggior Consiglio, acciò sollecitino colle loro istanze a' magistrati ove occorresse la spedizione de' prigioni, ed osservare, che non vi sia nelle prigioni eerta mescolanza di qualità di persone per li convenienti riguardi.

V. Ogni qualvolta aecadesse ad essi presidenti proponer qualehe parte eosì eoneernente per l' interesse della Congregazione, come per l' interesse de' prigioni, debbano quella proporre alla Congregazione per essere poi ballottata nella riduzione susseguente,

aeciò, bene considerata dalli conservatori, possano tanto essi, quanto ogni altro della Congregazione esprimere quello li parerà degno di riflesso.

VI. Siano tenuti procurar che siano ballottati dall' eccellentissimo collegio li mandati, che dal serenissimo principe vengono concessi alli auditori veechii, e mandati di carità al tempo delle esposizioni pubbliche per la liberazione de' miserabili prigioni, per dover poi quelli consegnar al cassier *pro tempore*.

VII. Quindici giorni avanti le feste del santissimo Natale e Pasqua di resurrezione dovranno deputar quattro confratelli, cioè due dell' ordine nobile e due del terzo ordine, i quali siano tenuti andar per la città con uno de' cercanti a questuare elemosine a sollievo de' poveri prigioni.

VIII. Dovranno verso la fine del carnovale deputare quelli fratelli, che ad essi pareranno più atti e sufficienti, aeciò vadino in tutte le chiese, nelle quali si predica a dispensare le polizze stampate, aeciò da' predicatori sia raccomandata al popolo l' elemosina tanto necessaria per la liberazione de 'miserabili prigioni. Quelli che saranno deputati per la dispensa delle polizze dovranno, dopo le santissime feste di resurrezione, capitar alle chiese stesse per ricever dalli reverendissimi piovani, o guardiani l' elemosine ricavate; delle quali dovranno far nota distinta della quantità, ed in quali chiese fossero ritrovate per dover deponer tutto il soldo in mano del cassier. Avvertendo detti deputati alla dispensa delle polizze suddette d' avvisar li parroehi, o guardiani, che non diano l' elemosine, se non a quelli stessi, che loro consegnano le polizze.

IX. Li presidenti, che *pro tempore* saranno, dovranno assistere alla consegna del soldo, che farà il depositario al suo successore, e così anche al cassiere.

X. Restano tenuti li presidenti ad incontrare la somma del soldo rieavato in ciascuna fede. E sia commesso, che uno di loro di suo pugno ponga sopra la fede: *Per la liberazione del tale tanto ricavato, e tanto ballottato di cassa*, cosa che importa in tutto la somma giusto all' accordato; sottoscritta da quel presidente passerà detta fede in mano delli deputati alle revisioni de' conti per fare il saldo.

Carico delli conservatori.

I. Perchè in tutti li ben regolati governi è di necessità, che vi siano persone idonee, e sufficienti, acciò colla loro vigilanza facciano pontualmente eseguire le regole ed ordini stabiliti per il buon governo, acciò non restino confusi, nè meno alterati, perciò li conservatori, che saranno *pro tempore*, dovranno colla loro vigilanza e custodia far, che siano pontualmente li stabiliti capitoli osservati ed eseguiti. Tutto ciò che fosse operato o decretato in contrario col mezzo delle loro intromissioni lo riferiranno alla Congregazione, esprimendo li disordini, le cause e li rimedii, acciò dalla medesima sia decretato quello sarà stimato più conferente al servizio della medesima, e di quel negozio che si trattasse.

II. Non permetteranno li conservatori, che quando nella Congregazione si discorresse

sopra quale si sia negozio, se n' introduchino altri, se prima non sarà stato discorso ed ultimato quello, acciò non segua confusione, così ricercando le buone regole.

Carico del cancelliere.

Resta efficacemente raccomandato alla buona custodia e diligente applicazione delli cancellieri, che saranno *pro tempore* tener tutti li libri che occorressero per il bisogno di questa pia fraterna, li quali saranno come qui sotto s' andrà numerando.

I. Un libro, nel quale dovranno esser registrati tutti li nomi delli fratelli, con il cognome e tempo, cioè giorno, mese ed anno, che fossero aggregati.

II. Libro intitolato *Notatorio corrente,* nel quale dovrà registrar li nomi delli fratelli, che intervenissero in ogni reduzione, insieme con tutti quegli atti, e deliberazioni che giornalmente s' andassero facendo in ogni riduzione, ed ogni altra cosa, che si deliberasse in quella giornata con distinzione e numero de' voti.

III. Due libri alfabetati, uno de' quali sarà intitolato *Informazioni e relazioni de' prigioni civili,* e l' altro *Informazioni e relazioni de' prigioni criminali.*

IV. Un libro, nel quale si registreranno tutte le fedi, che saranno concesse a' prigioni, con il numero delle medesime, giorno, mese ed anno, nome del prigione, somma del debito, ed a chi sarà stata consegnata la fede.

V. Un altro alfabetato, nel quale dovrà registrar li nomi di quelli prigioni, che ricorressero per aiuto, e sovvegno alla Congregazione, e che dalla stessa fossero protetti o rejetti, esprimendo anche le cause, acciò servano queste di lume alla Congregazione, quando quel tale fosse altre volte proposto.

VI. Un libro intitolato: *Registro delli mandati,* nel quale dovranno esser registrati tutti li mandati, che si levano diretti al cassiere, ballottati, e sottoscritti dalli presidenti, uno almeno ; nel qual libro a fronte del nome delli prigioni protetti sia citato ogni volta il numero delle carte del Notatorio per vedere prontamente quante volte e per qual causa ciaschedun prigione sia protetto.

VII. Avrà un libro intitolato : *Inventario delle scritture e libri della Congregazione,* nel quale saranno descritti li suddetti libri e scritture, ed ogni volta si farà mutazione di cancelliere siano questi consegnati al nuovo eletto, il quale farà la ricevuta sotto l' inventario suddetto per darne conto al successore terminata la carica.

VIII. Dovrà tener un libro per registrar li nomi delle donzelle, che saranno dalli confratelli nostri con balla d' oro estratta nominate, previe le fedi di battesimo, povertà, e di buoni costumi, nate in questa città ; e questa nomina dovrà durare un anno e non più, come si è detto di sopra.

IX. Un libro per tener nota distinta delle ballottazioni degli auditori vecchii da esser dato il denaro alli creditori anziani di ballottazione, quando il denaro sarà scosso. Ogni volta accadrà fare nuova elezione di cancelliere, dovrà consegnare al successore tutti li

libri, ed ogni altra scrittura, che avrà in sua custodia, facendone inventario con l' assistenza delli tre presidenti, o due almeno .

Carico del cassiere.

I. Alla fedele e vigilante custodia del cassiere è raccomandata la riscossione di tutto il denaro, che *quovis modo* potesse spettare a questa pia Congregazione, dovendone tener distinta, e puntuale nota del giorno, mese ed anno, e per qual causa pervenga ogni elemosina, regolandosi col buon uso della scrittura.

II. Ogni esborso di denaro, eh' esso cassiere facesse, doverà procurare prima la ricevuta in libro, non potendo esborsar soldo della Congregazione, se prima non sarà stato ballottato, o scritto sopra la fede, ovvero levato mandato sottoscritto dal presidente nobile ; ed in sua assenza da quello si ritroverà alla banca in quella Congregazione, e così passerà il cassiere in giornale il numero delle fedi, il giorno della terminazione, la quantità del soldo. Questo s' intenda per quanto s' aspetta alla liberazione de' prigioni, e così parimenti si osserverà nel pagar li mandati.

III. Dovrà tener separato un libro intitolato *Per maritar donzelle*, sopra il quale terrà nota delli capitali e riscossioni che venissero fatte di ragione della commissaria Frisier per maritar donzelle, acciò nel mese di aprile si veda la somma del soldo riscosso per distribuirlo in grazie in ragione di ducati dieci l' una.

IV. Avvertirà di non pagar soldo per le sottoscrizioni delli auditori vecchj, se prima non sarà stato riscosso, e poi dovrà vedere il libro intitolato *Creditori de' auditori vecchii*, e pagarli per ordine d' anzianità, bene intendendosi col cancellier nostro, al quale sarà raccomandata la custodia del libro stesso.

Carico del depositario.

I. Uno de principali fondamenti pel buon mantenimento di questa così pia opera è l' avere denaro riservato per suffragio de' poveri carcerati. Però il depositario, che sarà eletto, dovrà tenere in custodia il denaro di questa Congregazione, ed il suo officio sarà di somministrare all' esattore quella somma, che sarà notata sopra la fede di quel tale, il quale sarà in istato di liberarsi. Per il soldo delle procuratie, scuole grandi, ed altri benefattori, che sono dichiariti per nome di deposito, de' quali non si può raccogliere il denaro sottoscritto avanti la liberazione del prigione, si farà firmare la ricevuta di volta in volta. Dovrà però procurarsi un estratto di detti nomi, e numerarli ed incontrarli, acciò non nascano errori, e quando l' esattore riscuote, abbia il depositario la carità d' incontrare se tutto l' imprestito fatto sia stato dall' esattor riscosso ; procurando che l' esattor faccia le sue riscossioni di tre mesi in tre mesi.

II. Dovrà tenere a parte in scrittura tutto il denaro, che si riscuoterà dalla procuratia *de ultra* per la commissaria della qu. Laura del Ghetto, dispositrice la nostra Congrega-

zione, il qual denaro non potrà pagarlo ad alcuno senza una precisa determinazione della Congregazione, che esprima, che dalla cassa della qu. Laura del Ghetto sia dato solo per la liberazion di quel tale dichiarato capace di tal benefizio.

III. Farà, che il giornalista o scritturale dia di volta in volta il conto di tutto il riscosso, come di tutto il pagato nel libro tenuto di detta commissaria col giorno preciso, acciò possa sempre far vedere alla procuratia uniformi li libri.

IV. Sia espressamente proibito far imprestito di detto soldo, e nè meno valersi del soldo del deposito per pagar detta cassa.

Carico delli quattro visitatori delle prigioni.

I. È importantissima la carica de visitadori de' prigioni, mentre da essi dipende la buona direzione non solo per la libertà, ma anche per le necessità particolari, che hanno i poveri nel tempo della prigionia toccante le loro spedizioni, negoziati, e necessità per le anime loro, e perciò essi visitadori procureranno, che si confessino, che nelle prigioni vi sia qualche imagine di divozione, che abbiano la corona per recitarla ogni giorno. Li ricordino che le loro orazioni possono agevolarli la pena, ed assisterli per la loro liberazione.

II. Frequenteranno più spesso potranno le Congregazioni, riferendo in quelle i bisogni de' carcerati, e trovando disordini li riferiranno con suggerire quei mezzi, che credessero opportuni, ed eseguiranno quanto verrà dalla Congregazione decretato.

III. Resta raccomandato alla loro carità di vedere, che quei miserabili vengano assistiti dalli avvocati de' prigioni eletti dal serenissimo maggior consiglio a questo effetto. Quando questi avvocati deputati non adempiano alle loro incombenze, siano tenuti li visitadori nostri a sollecitarli, e passarli officii propri, acciò s' impieghino con tutto il fervore nelle loro deputazioni pel sollievo di quegli infelici.

IV. Restano incaricati nel principio del mese di decembre di partecipare alli capi superiori il decreto dell' eccellentissimo senato in materia di fassi, legna, acciò facciano intender al cassiere del magistrato delle legne, che commetta la consegna de' fassi in maggior quantità possibile per ajuto di quei miserabili, dovendo essi visitadori dargli ordini propri per la dispensa de' medesimi a parte a parte, cosicchè ognuno goda questo necessario provvedimento, ed usino quell' ordine di giustizia, che loro somministra la propria coscienza.

V. Resta vivamente raccomandato alla loro carità il sottoscriver li bollettini per la dispensa del biscotto, ed informarsi con diligenza, se quei tali, che lo richiedono, ne hanno bisogno di quel sovvenimento. Procureranno che sia dispensato il biscotto con ordine, così che da ministri non resti defraudato nè il principe, nè il povero prigione. Terranno nota distinta del nome, ed in qual prigione sia trattenuto quell' infelice, che viene soccorso, si porteranno una volta al mese dalli scrivani a riveder se ne siano liberati, acciocchè non resti dispensato altro biscotto sotto quel nome, e rivedranno di quando in quando se il biscotto è giusto di peso.

VI. Abbiano attenzione, che li capi di XL superiori visitano le prigioni degli Inabili, perchè possano presentar supplica nell' eccellentissimo Collegio, acciò quelli infelici siano dalla pubblica munificenza graziati col donar loro il debito, e sollevar la cassa pubblica dall' aggravio del biscotto.

Carico dei deputati all' esazione de' legati ed estrazione de' punti de' testamenti.

Perchè talvolta accade, che dalla pietà de' fedeli viene beneficata di qualche legato questa pia Fraterna, ed alle volte succede, che non si riceve notizia alcuna; perciò quelli che saranno deputati all' estrazione de' punti de' testamenti ed esazione de' legati dovranno portarsi ogni mese al magistrato delle acque per vedere li testamenti, e dovranno cavar copia di quel punto, in cui venisse beneficata, dovendo ordinar all' esattore la riscossione di tale legato, e riferirlo in Congregazione, contando il soldo al Cassier nostro, e nel punto medesimo doverà esser registrato sopra un libro per tenerne memoria, e consegnarlo ai loro successori, dando autorità alli medesimi di spendere quello occorresse de' denari della cassa, previa la partecipazione alla Congregazione.

E se incontrassero difficoltà nelle riscossioni de' legati medesimi, procureranno obbligarli per via giudiziaria, dovendo però partecipare alla Congregazione ogni cosa innanzi di fare passo alcuno. Di quanto spenderanno, dovranno far la ricevuta al cassiere con esprimere nella stessa il motivo delle spese.

Carico dei due sopra le commissarie.

Perchè si vede nella nostra Congregazione capitar delle commissarie, le quali obbligano a qualche importante faccenda, perciò resteranno eletti due deputati, uno dell' ordine nobile e l' altro del terzo ordine, acciò abbiano la carità di maneggiarle colla maggior attenzione e studio, ed abbiano a portarsi a magistrati, ove fosse il bisogno, e far intimar, e fare tutti li atti necessarii per ridurle in buono stato, riferendo in Congregazione quanto vanno operando per il loro miglioramento; la Congregazione medesima loro darà facoltà di difenderle, e loro assegnerà somma sufficiente di denaro di ragione di quelle commissarie, acciocchè abbiano a spendere in quello resterà a spedire conforme al bisogno, e così in breve veder ridotta al chiaro l' entrata di quelle commissarie. Con tali informazioni li confratelli nostri potranno assistere, ed adempire a quanto loro verrà commesso, e così verrà da loro puntualmente osservato quanto ordineranno li testatori medesimi, dovendo portare distintamente la nota di tutto lo speso alla Congregazione.

Carico dei sei deputati all' elemosine della città.

Questi verranno dalla banca deputati per andare a vuotare le casselle, che sono nelle chiese, e procureranno che venga cercato con diligenza da chieriei, e *nonzoli* (sagrestani) dando loro il terzo dell' elemosina, e le noteranno di loro mano nel libro, e nel conto di loro sestieri, esprimendo con distinzione di ogni chiesa il ricavato.

Avranno la carità di andar dispensando li viglietti per le prediche, e dopo le feste di Pasqua di resurrezione andranno a riscuotere l' elemosine stesse, notandole di sua mano, e tutto il soldo passerà in mano del cassiere nostro, facendoli fare sotto la nota medesima la ricevuta nello stesso libro.

Carico del giornalista e quaderniere.

Perchè la regola di un buon governo richiede, che si tenga un' esatta scrittura ; perciò il giornalista, o quaderniere, o scritturale dovrà tener esattamente tutti li conti di questa pia Fraterna, come pure scontro del cassiere e depositario, con forma di scrittura doppia, come si pratica.

Dovrà riferire in Congregazione lo scosso e speso, acciò la medesima sia informata dello stato delle casse tanto spettanti al deposito, quanto alle commissarie.

Dovrà tener distinto conto del soldo delle procuratie, scuole grandi, commissarie, ospital della Pietà, e scuola del Santissimo Sacramento in san Bortolameo, e cassa per maritar donzelle della commissaria Frisier, come pure della commissaria della qu. Laura del Ghetto.

Dovrà tener conto distinto delli mandati, che esistono in mano del cassiere di ragione degli auditori vecchii (magistratura giudiziaria) e piantar partita anche di questi, e con qual ordine venga distribuito il soldo, e far la sua riferta in Congregazione di quattro mesi in quattro mesi.

Carico dell' esattore.

Riceverà dal cancelliere nostro tutte le fedi, che saranno state ballottate dalla Congregazione a favore de' prigioni, e queste s' intenderanno commesse alla sua fedeltà e diligenza. Questo avrà l' obbligo di farle sottoscrivere dalli eccellentissimi Procuratori cassieri, guardiani delle scuole grandi, ed altri nomi del deposito. Fatto questo, potrà esso esattore consegnare in mano sicura le stesse fedi, cioè a parenti del prigione, acciò anche essi facciano sottoscrivere quelle elemosine, che possono servire alla più breve liberazione.

Quando crederanno li parenti del prigione stesso avere fatta quella somma sufficiente, che gli occorrerà per la sua liberazione, dovrà esso esattore riscuotere da particolari le sottoscrizioni stesse, e queste portarle tutte in deposito in mano del cassiere nostro con

notarvi sopra il nome del prigione, al quale dovrà servire, e sarà fatto il conto dal cancelliere nostro, notando al margine della fede quanto soldo di cassa sia necessario per il supplemento di quella liberazione, esprimendo li nomi inesegibili sopra la fede. Se in caso esso esattore mancasse d' eseguire quanto se gl' incombe, sia tenuto pagar del proprio.

Avrà per sua mercede ducati sessanta all' anno, e soldi otto per ducato, cioè quattro per le sottoscrizioni, e quattro per le riscossioni di tutto quel soldo sarà notato sopra le fedi di ragione di commissarie e devoti. Delli soldi di cassa e commissarie maneggiate dalla Congregazione avrà soldi quattro per ducato. Per le sottoscrizioni delli auditori vecchii dovrà riscuotere dalle parti per sua intiera porzione soldi quattro per ducato giusto al praticato.

Non capiterà mai dal depositario a ricevere il denaro imprestito dal deposito, e lo stesso dovrà osservare il cassiere quando dalla Congregazione non sia stato ballottato per quella liberazione.

Dovrà tener un libro de' *Riceveri* cartato, sopra il quale dovrà esser fatta la ricevuta o da creditori, o da nodari, o altri ministri di quanto esborserà per la liberazione de' medesimi, dovendo in avvenire far dichiarare nelle ricevute da nodari (cancellieri dei magistrati) la espressione del *Relaxetur*, altrimenti non possa da' deputati essergli fatti li conti, nè meno pretendere bonificazione alcuna.

Una volta al mese riferirà alla Congregazione quanti prigioni avrà liberato nel trascorso mese.

Sarà tenuto di riscuotere tutto il denaro spettante al deposito.

Avrà debito di dare una pieggieria di ducati cinquecento, la quale dovrà esser approvata dalla Congregazione, e riballottata ogni anno il giorno che si faranno le cariche, come anche si riballotterà la persona dell' esattore.

Dovrà capitare all' ospitale della Pietà quando occorresse liberar prigioni per pieggierie, e fare istanza a quella Congregazione, acciò quel miserabile sia aiutato con larga mano.

Dovrà essere puntuale li giorni della Congregazione stando fuori della porta, rispondendo al suono della campanella, ed introducendo le persone, che vorranno fare istanza.

Riceverà tutti li ordini, che occorreranno alli presidenti e cancelliere; dovrà esso esattore, trovando qualche fede simile, avvisar la presidenza, trattenendola per far quanto li verrà comandato.

Dopo saranno terminati li conti dalli deputati, dovrà l' esattore consegnare in mano del cancelliere le stesse fedi, acciò siano riposte nella volta come inutili al bisogno, e che da esso non più abbiano ad essere trattenute.

E perchè talvolta apparisce dalle ricevute, che tiene l' esattore, avere speso molto di più di quello è sottoscritto sopra la fede medesima, e ballottato di cassa, perciò in questi casi abbia da procurar, che da uno delli deputati sopra li conti sia notato sopra la fede stessa come sia accaduto anco questo disordine, in pena di ducati cinque ogni volta che contraffacesse.

Rinunzierà qualunque carica avesse avanti d' esser eletto alla carica di esattore, ma se nel caso del suo ministero gli accadesse qualche impiego di poco impedimento di tempo, possa comparire alla Congregazione per ricercarne licenza. S' intenderà presa la permissione con li due terzi della Congregazione ridotta al numero di dodici.

Non si prenderà libertà di presentare a qual si sia magistrato niuna carta o scrittura senza licenza della Congregazione, in pena di perder la carica.

Procurerà che ogn' anno li deputati rivedano il suo maneggio col renderne distinto conto d' ogni cosa.

Carico dei cercanti.

Dovranno li cercanti essere obbedienti alli comandi delli presidenti per li ordini, che dalli medesimi si fossero imposti, ed anche invitar la Congregazione ogni qualvolta occorre.

Tutte le volte che si ridurrà la Congregazione, tanto nelli giorni ordinarii, quanto nelli estraordinarii dovranno all' ora di vespero a san Marco aprir la chiesa di san Bortolameo, preparar il banco e tutte le altre cose necessarie.

Staranno fuori della porta della sagrestia, nè dovranno entrare, se non saranno chiamati, e procureranno che le donne stiano separate dagli uomini, introducendo prima quelle e poi questi.

Dovranno far star lontane dalla porta della Congregazione tutte le persone, che volessero udienza, stando con rispetto, e procurando che tutti obbediscano per levare qualunque scandalo che potesse succedere.

VII.

Nella mancanza di altri documenti, noto quelle differenze che si vedono fra lo statuto primitivo, detto Libro d' oro, e l' ultimo, come si riscontrano dallo esame del sommario o *rubricario* (così sta scritto) del Finetti.

Preside nato e perpetuo era il patriarca *pro tempore*, gli officiali secolari. Un assistente secolare governava la Congregazione, subordinata al patriarca. Nello statuto riformato non vi è parola del patriarca, sì bene fra i presidi, un confratello ecclesiastico aveva il primo luogo.

Si ammettevano donne pel lucro delle indulgenze. Di queste non si parla nella riforma.

Anticamente erano imposti obblighi di confessioni e comunioni, spezialmente nel giovedì grasso. Degli obblighi religiosi come ridotti, si dirà sotto.

Si abolì l' accompagnamento colla croce e due doppieri ai morti in carcere, condotti al cimitero di S. Francesco della Vigna.

Non si accordava pel primo statuto la protezione che per un caso solo ad un prigioniero. Questo si allargava e specialmente dopo la ultima riforma.

Nel Libro d' oro la Congregazione è avvertita *di non impedirsi in casi enormi*: questa clausola è abolita dall' ultimo statuto.

Ora passo ad esaminare le principali parti dello statuto.

VIII.

Dallo statuto e dalli scarsi documenti si conosce che scopo della Congregazione era il proteggere i prigionieri in tre modi :

1.° col provvedere ai bisogni loro nel carcere;

2.° col procacciarne la liberazione soddisfacendo i debiti o multe di chi non poteva pagare ;

3.° col sollecitar i processi onde abbreviare il carcere preventivo.

Qui si para innanzi un quesito. I carcerati ottenevano protezione anche dopo che erano scarcerati? La risposta bisogna desumerla dallo statuto che non ne parla direttamente.

Il paragrafo XXIII, prescrive che nei casi criminali in cui uno fosse condannato per un delitto che importasse il danno di ducati quindici (lire ital. 46) si accordi la protezione con due terzi di voti favorevoli, fra nove congregati. Se il reato importasse somma maggiore, ci volevano tre quarti di voti favorevoli sopra dodici congregati, e la protezione non si poteva accordare che un mese *innanzi al termine della condanna.* Se la protezione non avesse durato che per un solo mese o per procacciare il condono di un solo mese di gastigo avrebbe avuto un merito e un valore troppo scarso. Pare adunque che dovesse essere mantenuta anche per qualche tempo dopo, tanto più che nel paragrafo medesimo è detto chiaramente, *li condannati per contrabbandieri non possono essere protetti se non terminate le loro condanne.* E per i paragrafi XXV e XXVI, neppure i condannati per latrocinii o per truffe, potevano ottenere la protezione sennon se terminata la condanna. Più chiaramente poi si conosce dal paragrafo XXVII, che la protezione si allargava non solo dopo subìta la condanna, ma anche dopo uscita la sentenza di sospensione del giudizio, che nello stile forense veneziano era detta *pro nunc.*

In che cosa consistesse la protezione dei liberati dal carcere, lo ignoro; ma di certo non poteva consistere che in soccorsi pecuniarii. Questa parte nelle opere della Congregazione è ben diversa dai presenti patronati dei liberati dal carcere, coi quali s' intenderebbe non solo provvedere ai bisogni fisici dei patrocinati, ma meglio ancora a redimerne li animi e lo intelletto, acciò possano essere restituiti alla società buoni ed utili cittadini. Il quale nobile scopo gli è assai dubbioso se possa conseguirsi nelle condizioni in cui generalmente si trovano le case di gastigo, e ove il sistema penitenziario, adottato dovunque, non prepari il terreno al patronato per far rigerminare e pullulare religione, virtù famigliari e sociali, operosità in chi offendeva la giustizia e fu punito.

IX.

La Congregazione era composta degli ordini principali dei cittadini ecclesiastici, patrizi, del *terzo ordine* (§ I). Per terzo ordine s' intendeva coloro che formavano la parte più eletta del popolo, ned esercitavano arti vili. Erano le classi principali, più agiate, più independenti. Sebbene il governo fosse di pura aristocrazia, i patrizi non avevano alcuna preminenza nella Congregazione, quantunque ognuno di loro formasse una parte della sovranità nello stato. E a vero dire l' aristocrazia sovrana di Venezia era ben diversa in fatto di superbia dalle aristocrazie feudali e cortigianesche degli altri paesi. La origine democratica del governo si scorgeva nell' aristocrazia veneziana, la quale in sè stessa e fra sè stessa serbava intatte le forme primitive, e bene lo avvertì Giangiacomo Rousseau nel libro IV, Capitolo III, del *Contratto Sociale*.

Tre erano i presidenti tratti uno per ciascheduno dei tre ordini che componevano la Congregazione. I diritti erano uguali in ognuno dei tre ordini, uguali gli obblighi; l' ecclesiastico aveva soltanto la preminenza del posto, nel seggio presidenziale, iniziando le tornate colle devote preci che invocavano il Signore sugli atti della Congregazione. Per lo stesso spirito di uguaglianza gli officii erano saviamente distribuiti in tutti e tre gli ordini. Per quello spetta agli officiali, le elezioni, le discussioni (§§ V a XV) è inutile tenere parola, come sui doveri generali dei fratelli. Merita ricordo l'obbligo di severo silenzio sopra quello spettava alla Congregazione colla comminatoria dello essere scacciato chi parlasse delle sue trattazioni. E, invero, l'obbligo del segreto era necessario per la delicatezza e la sicurezza delle informazioni, la gravità delle deliberazioni. Ogni

indiscretezza poteva tornare dannosa ai protetti, e specialmente a coloro per i quali si sollecitava la spedizione del processo. E anche agli stessi carcerati per debiti e che si liberavano, e alle famiglie loro, facile cosa era che il propalare le cause e la quantità del debito, potesse recare nocumento.

Ottimo avvedimento era il vietare ad ogni fratello lo ingerirsi negli affari commessi ad altro fratello (§ XVI). Era un rispetto dovuto alla dignità individuale di ciascheduno, e si toglievano le gelosie, come era un togliere le cause di vanità e d' insubordinazione la proibizione *dell' operare cosa alcuna in nome della fraterna a benefizio dei prigioni che fossero stati dalla medema regietti, senza espresso ordine.*

Da tale proibizione erano eccettuati quegli officiali che sostenevano il carico di visitatori delle carceri; e la ragione di ciò è evidente. Debito dei visitatori delle carceri era conoscere realmente la causa della carcerazione, ascoltare direttamente i carcerati, e riferire ogni cosa alla Congregazione, acciò si discernesse chi fosse vittima di potenti ingiustizie o di apparenza di reato.

X.

(§§ XVIII, XIX, XX). Se la Congregazione avesse anche avuto un erario ricolmo d' oro e argento, non avrebbe dovuto concedere protezione a tutti i chiedenti, senza discernimento. Lo spirito della Congregazione era operare la carità con assennatezza e senza offesa dei diritti imperscrittibili della giustizia.

Tosto che giungeva una supplica alla Congregazione, i presidi destinavano uno dei confratelli perchè fosse protettore del supplicante. Il protettore era tenuto di esaminare la supplica, i documenti che la corredavano, recarsi sopra luogo per riconoscere la verità di ciò che si asseriva, attingere informazioni dalle fonti più sicure. E doveva quindi riferire alla Congregazione che deliberava sull' accettare la protezione con diversa maggioranza di voti, secondo i casi diversi.

Nel primitivo statuto la informazione era vocale, detta all' orecchio dello assistente che faceva le veci del preside, il patriarca. Nello statuto riformato la informazione era scritta, consegnata al cancelliere che doveva trascriverla in appositi libri, uno pei casi civili, l' altro per i criminali, nè si poteva deliberare se prima non era trascritta. Così restava perpetuo il documento. E perchè era statutario mantenere il segreto intorno a tutto quello spettava alla Congre-

gazione, vi era sicurezza che nè della informazione si sarebbe abusato, nè il nome dello informatore sarebbe compromesso verso nessuno.

E che questo fosse necessario lo provano due documenti che la fortuna ha serbato, in foglio volante. È la supplica di un petente carcerato per debiti, e la informazione del fratello destinato ad assumerne la protezione. Il petente era un tavernaio, che si professa poverissimo, disgraziato, onorato, e chiede il soccorso della Congregazione per essere liberato, pagando il suo debito. La informazione è semplice, e si vede di uomo inchinato al bene, ma giusto e in questo caso apparisce severo. Dice che il petente non meritava lo implorato soccorso, perchè non è punto quella perla d' uomo che egli si accenna, e che in casa sua v' erano tutt' altro che perle. Aggiunge che la taverna di lui era ancora aperta e frequentata da bevitori, e sua moglie portava smaniglie di catenella d' oro (manini) al collo e ai polsi, portava diamanti agli orecchi e ne aveva un vezzo. Peccato che manchi la deliberazione susseguente alla proposta del non accordare la chiesta protezione.

XI.

(§ XXI). Sapiente prescrizione è quella di non concedere protezione ai carcerati per debiti se il carcerato non avesse sofferto un mese di carcere, *essendo molte volte accaduto che alcuno si è fatto metter prigione per rapire qualche somma di denaro alla Congregazione.* Questo ordinamento metteva un freno ai tristi, serviva di lezione agli incauti. Ma perchè lo spirito dello statuto era la carità, la prescrizione non era assoluta, ammettendosi che potevano accadere casi eccezionabili, e si dovesse subito liberare il carcerato per debiti. Ma le singole eccezioni dovevano esser approvate prima in massima poi nel caso con severità di votazione.

Una parte di questo paragrafo merita speciale osservazione. « S' intendano, dice, per sempre esclusi da questa protezione (dei carcerati civili, cioè » per debiti) li ebrei ed altri infedeli, essendo cosa indegna, che tali persone » siano assistite da questa pia fraterna, avendo dette nazioni le loro fraterne » per essere soccorsi. »

Dal testo dello statuto chiaramente si vede che se gli ebrei e gli infedeli erano esclusi da questa protezione, cioè se la Congregazione non poteva pagare i debiti, non erano esclusi da altra protezione, cioè nei casi criminali. La

differenza non è punto odiosa fra i credenti nella fede cristiana, ammessi tutti senza distinzione, e i non credenti, mentre pei debiti di questi vi provvedevano gli istituti propri. E oltre a tale ragione e giustizia, è da notarsi che gli *altri infedeli*, cioè i turchi dimoranti in Venezia, erano tenuti come stranieri. E stranieri furono sempre tenuti gli ebrei ai quali si concedeva dimorare in Venezia e nello stato con un patto bilaterale, rinnovato ad ogni dieci anni, detto *Condotta*. Così fu che in Venezia non ebbero mai da sopportare persecuzioni, ma furono soggetti ai patti delle condotte sempre allargantisi; quindi soggetti al governo e ai suoi magistrati, non mai alla inquisizione del santo officio. Per dare una idea delle Condotte trascrivo l' articolo 77, della ultima Condotta che fu stampata dal Pinelli, tipografo ducale, per ordine del governo.

« Che a detti ebrei sia confermato e assicurato il libero, quieto, imper-
» turbabile esercizio dei propri riti e della lor religione, e per essi e per i
» propri figli, dovendo esser corretti quelli, che senza l' assenso dei lor geni-
» tori educassero al battesimo figli o figlie di Ebrei minori di età di anni
» quattordici, continuando commessa la esecuzione a quella Autorità fu de-
» mandato questo articolo dal Senato col suo decreto 7 agosto 1760. »

Poichè volli conoscere a quale autorità fosse commessa la vigilanza sopra questo proposito, dallo Archivio dei Frari sotto alla rubrica Senato-Secreta, filza 304, si trasse lo intero decreto che ha per iscopo il far rifiorire la università degli Ebrei. Ecco quello che dilucida lo antescritto articolo della Condotta.

« Ma come non basta per far risorgere questo Corpo, e per invitar fora-
» stieri a trapiantarsi in questa città, come è da desiderarsi per essenziali
» rispetti, che hanno determinata la maturità pubblica a ripeterne all' Inqui-
» sitore (sugli Ebrei, magistrature civile e senatoria) in molteplici delibera-
» zioni questa sua intenzione il continuar a questa università degli Ebrei e
» sue nazioni le pubbliche caritatevoli beneficenze, ma è necessario assicurar
» loro sopra tutto l' esercizio pacifico dei Riti propri e della loro religione,
» così la benemerita conferenza suddetta unita al magistrato al cattaver nel
» far studio e nuovo esame alli 37 capitoli che risguardano la disciplina
» di questo corpo, dimostra essenzialmente indispensabile il provvedere a
» questo massimo punto, perchè interessando oggetti di natura e di coscienza
» è quello che più prevale negli uomini. Lo manifestano le considerazioni

» fatte dal zelo dell' Inquisitore suddetto per li Ebrei e le dottrine dei consul-
» tori nostri in Iure nelle scritture prodotte e lette al Senato nel 1758, in-
» serte nel Decreto 27 aprile di quell' anno. — Indiscreta ; male misurata e
» condannata dai S. S. Dottori, dai Concilii, dalle Canoniche Costituzioni, e
» da molteplici bolle di sommi Pontefici sotto pena anche di censura, la cre-
» duta cristiana pietà di rapire dal seno e dalla potestà dei padri li loro figli
» e figlie in età tenera per ridurli al battesimo per stimolo e per supplanto,
» la repubblica con pietà ha provveduto a tali correggibili violenze, col stabi-
» lire nel 1532, che non possa esser battezzato alcuno Ebreo che non sia di
» maggior età di anni quattordici, perchè non maturo prima alla produzione
» di atti volontarii e d' intendimento, quando vi resista il dissenso dei geni-
» tori, e vi ha provveduto con sani regolamenti nel 1585 4 settembre, 1672
» 27 settembre, 1673 3 marzo, e nel proclama pubblicato nel 1682 23
» giugno, ed in altri tempi ancora, con sempre egual costanza di massima.
» Consona conoscendosi questa all' eccellenza della disciplina, al Ius delle
» genti, alla naturale e morale giustizia, alla tranquillità dello Stato ed alla
» felicità del comune, si riconferma e si assicura agli Ebrei, il libero, quieto,
» imperturbabile esercizio dei Riti proprii e della loro religione e per essi e
» per i proprii figli, volendo corretti quelli che senza l' assenso dei genitori
» loro riducessero al battesimo figli e figlie d' Ebrei minori d' età delli 14
» anni, volendo perciò i riguardi di pietà, di giustizia, e di principato che la
» esattezza della esecuzione corrisponda agli oggetti importanti dalla pubblica
» volontà, nel rimettere ai capi del consiglio dei Dieci le scritture predette
» dell' Inquisitore agli Ebrei e dei consultori in Iure prodotte nel 1758,
» nonchè l' articolo sul proposito dell' ora letta Scrittura della Conferenza,
» restano ricercati a devenire col loro consiglio, per le vie secrete, a quelle
» deliberazioni che pareranno proprie alla loro prudenza nei casi che acca-
» dessero di nuove correggibili seduzioni. »

XII.

È prescritto dal paragrafo XXII. che per liberare la prima volta un prigioniere per debiti basta una maggioranza sopra nove votanti; e nella seconda è necessaria strettezza di votazione ; nella terza cresce la strettezza. Devo osservare che nel mio esemplare dello statuto, le parole *ed oltre la* 3.ª *volta non*

possono essere protetti sotto qualunque pretesto, sono scritte colla penna. Mi manca il modo di verificare se questa giunta sia fatta in conseguenza di una deliberazione posteriore allo statuto, o se, ommessa nella stampa, fosse aggiunta a mano.

Nella seconda parte dello statuto, nel capitolo dello *esattore*, si conosce come i congiunti di un carcerato per caso civile si adoperassero per ricevere sottoscrizioni private per soddisfare il debito, e la Congregazione dovea supplire a quello che mancasse per ottenere lo intento.

XIII.

Dal paragrafo XXIII al XXXVII, lo statuto tratta della protezione da accordarsi ai carcerati per casi criminali. Per le pene pecuniarie si vede una gradazione nella votazione secondo la quantità del danno recato e quindi secondo la qualità dei delitti. Per i delitti maggiori non si accordava se non se un mese prima che fosse terminata la condanna. Coloro che aveano *toccato danaro del principe*, e doveano vogare nelle galere, non potevano essere protetti che dopo avere subìto per sei mesi il gastigo ; i contrabbandieri se non se dopo avere subìta tutta la pena, e questi e i frodatori delle gabelle del vino non dovevano avere protezione, e ugualmente chi infrangesse i suggelli pubblici dei sequestri, negasse presentare scritture o robe richieste dai magistrati.

Da ciò si conosce come la Congregazione composta del fiore dei cittadini, libera nell' ordinare i propri statuti, libera nel riformarli, lo interesse e la maestà dello stato volesse mantenere, e sapesse contemperare colla carità il rigore della giustizia.

I rei di ladrocinii e di truffe doveano avere subìto tutta la pena per ottenere protezione e con deliberazioni vinte con rigore di suffragi. I bestemmiatori non potevano essere protetti in nessun caso ; con votazione rigorosa si proteggevano i rei di delitti contro la costumatezza, prevalendo il reato contro la religione su quello che poteva venire da fralezza umana.

Di tutti questi delitti parla lo statuto e non di altri. Se si possedesse integro lo archivio della Congregazione si vedrebbe dai singoli casi se a più larga sfera si stendesse l' azione del pio istituto. Osservo che si nominano i Collegi dei Signori di notte al criminale e al civile, magistrature giudiziarie inferiori, che si nomina il Consiglio di XL Criminale, corte non solo suprema, ma

anche sovrana, di giustizia criminale. Egli è adunque certo che la protezione si allargava sopra tutti i delitti comuni soggetti alla giurisdizione della Quarantia criminale. Pei delitti di stato soggetti alla giurisdizione del consiglio dei Dieci non rinvenni tracce che mi additassero esistere la protezione; trovo bensì che anche il consiglio dei Dieci riconosceva la esistenza legale della Congregazione, se, come si vedrà più sotto, dalla sua cassa si dava danaro alla Congregazione stessa per soccorrere i carcerati.

XIV.

Era statutario e indeclinabile che il danaro della Congregazione fosse speso unicamente nel proteggere i carcerati, e ogni spesa doveva ottenere la sanzione di due terzi dei votanti. Per questo modestissime le funzioni ecclesiastiche, limitato il numero dei suffragi ai trapassati (§§ XXXVII, XXXVIII, XXXIX, LI, LII). La religione deve essere fondamento della carità, e male al vero si appone chi creda che le opere di carità, sia assoluta, sia mutua, possano bene tallire senza che abbiano la santa radice. La religione sta nel cuore, ma, e in ispecie pel popolo, domanda pratiche di culto esteriore per restar viva nelle menti. Tali pratiche però non devono assorbire la parte maggiore delle rendite possedute da istituzioni caritative, perchè queste devono prestarsi a opere di carità, e non a vanaglorie mondane e al soperchiarsi nello splendore delle funzioni l' una l' altra le pie congreghe, e Dio nol voglia, per servire di bottega a molti individui. Ricordo due leggi venete suntuarie per le funzioni ecclesiastiche, 1.° aprile 1665, 23 marzo 1685, pubblicate colle stampe. E riferisco il preambolo della seconda. « Il culto del Signo» re Iddio nei suoi sacri tempii dev' essere venerato con l' intrinseco, puro et » devoto cuore, ma con apparenze ancora modeste e riverenti, che eccitano » al rispetto del tempio et raccolgono le menti ad una rassegnatione et com» puntione. Dovendosi però aver mira che negli apparati delle chiese o per » la espositione del santissimo Sacramento o per qualunque altra solennità » non si alterino gli usi più morigerati e suntuali, come pure non si vada » introducendo improprie profanità atte non a commuover gli animi ma a » divertire gli occhi e i pensieri da quell' unico oggetto a che sono chiamati i » fedeli. » ecc. Seguono le prescrizioni al presente obbliterate.

Questi decreti del governo, non sono atti del governo stesso: fu il pa-

triarca che li domandò con esempio che dovrebbe essere imitato sempre e dovunque.

Bella lode alla memoria del patriarca Gianfrancesco Morosini.

XV.

Se la Congregazione del santissimo Crocifisso fosse stata di quelle confraternite laiche che si radunavano semplicemente per divozione, e facevano splendide di ceri, di fiori, di musiche le funzioni, e accompagnavano nei funerali i confratelli con lusso di doppieri e di gonfaloni, facile esser poteva l' ammissione di fratelli nuovi. Ma se la Congregazione era istituzione di carità, era nello stesso tempo officio di civiltà e di giustizia; domandava ai suoi componenti fatiche e annegazioni, voleva in loro onestà privata, mente svegliata, savio discernimento, prudenza, fermezza, giustizia imparziale. Da ciò vennero le prescrizioni dei paragrafi XL, XLI, XLII, XLIII, sulle elezioni e i doveri dei fratelli.

I candidati, *uomini pii e caritativi*, quando erano proposti si sottomettevano alla censura di quattro fratelli, e ove questi li trovassero degni erano mandati allo squittinio segreto, e accettati ove la elezione ottenesse favorevoli due terzi dei suffragi; nè poteva accettarsi che un solo individuo di una famiglia medesima; e così si evitava il pericolo che la giustizia potesse restare offesa dalle incautele di una protezione soverchia.

I procuratori di san Marco, i guardiani o capi delle sei confraternite maggiori, quello della confraternita del SS. Sacramento in s. Bartolammeo, i deputati della commissaria Duodo, per volontà di pii testatori, contribuivano rendite alla Congregazione, ed erano ammessi finchè sostenevano l' officio come confratelli con voce attiva e senza alcun onere. La Congregazione, dice esplicitamente lo statuto, li voleva informati di quanto *si va operando con carità.*

Fino dal 1275 vi era un avvocato per i poveri al magistrato civile detto del Proprio, nel 1441 furono stabiliti avvocati che senza ricevere mercede perorassero la causa degl' imputati per delitti. Si dicevano *avvocati dei prigioni*, erano patrizi eletti dal Maggior Consiglio, duravano due anni nell' officio, ottenevano stipendio dallo Stato, potevano chiamare in ajuto nelle cause reputati giureconsulti, aveano libero accesso alle carceri. Anche gli

avvocati dei prigioni *pro tempore* erano membri della Congregazione, con voce attiva e senza oneri. La qual prescrizione prestava adito alla Congregazione di potere con maggior diritto chiedere ai detti avvocati che sollecitassero la spedizione dei processi.

Era obbligo severamente imposto ai fratelli di non ricevere promesse o premi dai carcerati come correspettivo della protezione, sotto la pena a chi mancasse di essere scacciato. Vi è un sentimento di pietà e sincera nelle parole: « La speranza della nostra Congregazione è fondata solamente colla » mira al servizio del Signor Iddio, e da questo solo aspettare le rimune- » razioni. » È un sentimento che viene dal cuore veramente. Sono severe le parole che seguono: « sotto pena di renderlo privo del benefizio di questa » Congregazione, che è istituita per sola carità. »

Pei legati pii, per le somme ricevute dal governo, per le limosine raccolte dai cittadini viveva la Congregazione e operava. Da ciò il paragrafo **XLIII**, che statuisce che « i fratelli non siano mai aggravati sotto qual siasi pretesto » di spesa alcuna, acciò non concorra tra essi l' emulazione, che per tal » causa si svierebbero da opera così fruttuosa. » Parole piene di senso che toglievano il male dalla radice.

XVI.

Il modo di votazione per accettare la protezione dei potenti non abbisogna di commenti. Solo per chi non ha pratica del vocabolario cancelleresco veneziano, credo qui soggiungere la spiegazione di una frase e un vocabolo accennati nei paragrafi **XLVI, XLVII, XLVIII, XLIX.**

Le votazioni si facevano a squittinio segreto. L' urna o bossolo, in cui si deponevano i voti, aveva tre recipienti, e la mano del votante entrava per un solo foro, e, senza che altri vedesse, poteva deporre la pallottola che, sendo di tela, non faceva romore cadendo, in quale meglio gli piacesse dei tre recipienti. Uno era per affermare ed esternamente di colore bianco, l' altro per negare ed era verde. Il terzo rosso mostrava un voto dubitativo. Sul primo era scritto *sì*, sul secondo *no*, sul terzo *non sincero*. Il terzo recipiente prevalendo in numero di voti, significava che la proposta non era punto recusata, ma che si domandavano informazioni maggiori o migliori, per deliberare in altra votazione.

Pendenza valeva sospensione.

Dal contesto di detti paragrafi si vede a quante votazioni era soggetto il rifiuto decisivo di accordare protezione a un carcerato.

XVII.

Di grandissima importanza sono i paragrafi L e LVI. Si osserva che numerosi sono i prigionieri in Venezia, così civili come criminali; scarse in proporzione dei bisogni le elemosine; i testatori aver lasciato l' obbligo di liberare i prigionieri che si trovavano nelle carceri della Dominante. Si stabilisce quindi che resti proibito di sottomettere a partito nella Congregazione alcun carcerato che non fosse sostenuto per ordine dei magistrati di Venezia; e se anche un suddito di san Marco fosse da altre parti dello stato trasferito nelle carceri di Venezia non potesse ottenere protezione. Osservo che gli esclusi erano quelli della terra ferma, non i sudditi transmarini, più lontani dalle case loro e senza facilità di sussidii.

L' ultimo paragrafo nella prima parte dello statuto mostra la sapienza di chi lo dettava, di chi lo discusse e lo deliberò; mostra coerenza a quello che è esposto nel prologo; cioè che mutate le condizioni dei tempi poteva succedere la necessità o la opportunità di mutare in tutto o in parte i capitoli dello statuto. Perchè i mutamenti fossero legali e maturati, non precipitati, non opera di partito, si stabilì che non minore di ventiquattro fosse il numero dei votanti, nè si potesse vincere il partito se non conseguiva due terzi dei voti. Così senza incautele, avveniva che si potesse sempre procedere coi tempi, non avversarli nè tergiversarli, nè ingannarli con simulate apparenze di progresso, nè si voleva perfidiare, a credere possibile ridonare una vita fittizia a que'tempi, che nel moto, che Iddio impresse, avevano morti e sepolti.

XVIII.

Io non immorerò sulla seconda parte dello statuto, che non abbisogna di commenti. Osservo solamente che i visitatori dei carcerati, oltre all' obbligo di ascoltarne le domande e quello di provvedere ai bisogni dei carcerati, dovevano anche riferire sui disordini delle carceri, sollecitare i processi, e sopra tutto pensare « alle anime loro, e perciò essi visitatori procureranno che si

» confessino, che nelle prigioni vi sia qualche immagine di divozione, che » abbiano la corona per recitarla ogni giorno. Li ricordino che le loro ora- » zioni possono agevolargli (per rendere più lieve) la pena, e assisterli per la » loro liberazione. »

Passo ora a quel poco che ho potuto raccogliere sull' azienda economica dell' Istituto, non avendone trovato i libri dei conti.

Le rendite dell' Istituto venivano :

da legati di pii testatori in gran numero, che si contribuivano dalle sei *scuole grandi*, dallo spedale della Pietà, da commissarie amministrate dai procuratori di san Marco, e fra questi ultimi principale il legato della Laura del Ghetto :

da rendite investite nel debito dello stato :

da soccorsi dati dal governo sia in danaro sia in letti e coperte : in legna e biscotto. Un legato di Bernardo Manin provvedeva le prigioni di lumi :

da elemosine che si raccoglievano nelle chiese e in città. Nelle chiese, anche a memoria mia, vi era una cassetta stabile per raccogliere le limosine per i poveri carcerati.

I conti delle spese erano tenuti separatamente :

Per la liberazione di carcerati civili e criminali.
Per il soccorso nel carcere.
Per il legato Laura del Ghetto.
Per i galeotti.

Conti di liberazione carcerati

Dal 1792, rendita di . . . Lire venete 7320.18 (mezza lira It. per lira)
spesa . . . . . » 5310.—
Civanzo L. 2010.18.

Il debito maggiore fu di L. 5000.—
Il minore di L. 31.—
Liberati 11 prigionieri.

Nel 1793, rendita . . . . . Lire venete 6416. 6
spesa . . . . . » 5114.16
Civanzo L. 1301.10.

Liberati 7 prigionieri. Debito maggiore L. 1395.10 minore L. 124.—

Nel 1794, rendita . . . . . Lire venete 2103.19
spesa . . . . . » 1268.—

Civanzo L. 835.19.

Liberati 3 prigionieri.

Nel 1795, rendita . . . . . Lire venete 5951.11
spesa . . . . . » 2696. 6

Civanzo L. 3255. 5.

Liberato uno per Lire 400.

Prestito alla cassa vestiario venete Lire 1600 (?)

Nel 1796, rendita . . . . . Lire venete 7758. 8
spesa . . . . . » 4301.10

Civanzo L. 3456.18.

Liberati 6 prigionieri. Debito maggiore L. 800.—, minore L. 30.—

Prestato alla cassa vestiario venete Lire 600.—

Spese diverse . . . . . » 1.10.

Cassa vestiario.

Nel decennio da 1781 a 1791, ebbe un attivo di venete Lire 26165. 4
un passivo di » 27782.13

Le rendite si riscuotevano dalla Zecca, dalla cassa dell' Eccelso Consiglio dei Dieci, da legati ed elemosine. Si riscosse :

Dalla Zecca . . . . . lire venete 4269.19
Dal Consiglio dei Dieci » 11999.11
Dai Legati . . . . . » 6200.—

Lire venete 22469.10

Da ciò risulta che le limosine nel decennio fruttarono L. 3695.12.

Cassa Laura del Ghetto.

Può dedursi che la rendita depurata del legato Laura del Ghetto fosse di circa venete lire 3000.— all' anno. Non riscuotendosi regolarmente, ma qual-

che volta sommando la rendita di più anni, si vede la differenza della rendita della cassa liberazione dei prigionieri.

Cassa Galeotti.

Non ne trovai alcuna traccia.

Della esattezza di questi calcoli non mi chiamo responsabile.

Un pio testatore Marco Friser diede una prova della sua reverenza alla Congregazione, confidandole la distribuzione di alquante doti a povere e oneste donzelle nate in Venezia. La somma era di ducati dieci (circa franchi 30.—) per ogni dote, e la donzella favorita doveva maritarsi entro un anno. Le casse del legato Friser erano tenute separate. E ogni anno, radunata la Congregazione nel mese di maggio, si mettevano in un' urna tante pallottole quanti erano gl' intervenuti, fra le quali un numero di pallottole dorate quante erano le doti da distribuirsi, bianche le altre. Al fratello, che estraeva la pallottola d' oro, spettava la scelta della donzella che però avesse le dette qualificazioni.

XIX.

Gli statuti dei tempi passati in generale mancano di un ordine progressivo d' idee nella distribuzione delle parti, perchè non erano preconceputi a un tratto, non ottriati, ma vennero dalla volontà e dai bisogni di molti, furono modificati, riformati secondo lo domandava quella grande e vera maestra del governo civile che è la pratica, la quale non s' illude di astrusità metafisiche, ma guarda all' uomo, come alla società, quale si trovano nelle diverse condizioni della civiltà, e per la quale un possibile ideale non guasta quello che è esistente e reale e mutabile.

Anche nello statuto, che ho ripublicato, manca quell' ordine che ora se gli darebbe, ma nello intrinseco mi sembra non errare se lo dico lodevolissimo, in ragione dei tempi. La legislazione e l' ordinamento delle carceri dovunque si trovava totalmente diverso da quello è al presente prima della nuova êra, la quale iniziatasi nel secolo passato, si sviluppò in questo, e portò nuove sorti al genere umano, distruggendo le reliquie dei tempi di mezzo. Non in Venezia soltanto, ma da per tutto altrove la qualità delle carceri appena distinguevasi in preventive e punitive, con quella divisione assoluta che hanno al presente. La

punizione, venuta da sentenza che dannava al carcere, era espiata solamente colla reclusione, più o meno dura, per l' asperità di catene, maggiore o minore mancanza di luce, maggiore o minore scarsità di cibo, spesso pessimo. E sopra tutto colla assoluta inazione del condannato. Che se il condannato era robusto, la sola opera manuale che se gli imponesse da per tutto era il vogare nelle galere, a mala pena vestito da una ruvida schiavina, scarsamente cibato di biscotto ammuffito, dissetato da acqua co' vermini, posto sotto la sferza atroce dello aguzzino. E se lo stato era mediterraneo e senza marinerìa, vendeva i proprii condannati a quelli ch' erano riveraschi al mare. Nessuno allora avrebbe immaginato le presenti case di gastigo, e meno ancora il sistema penitenziario.

La Congregazione del SS. Crocifisso grandi servigi recò alla umanità col prestarsi nel provvedere ai bisogni dei carcerati. La vedemmo entrare nel carcere per fornire di vesti, di fuoco, di lume, di cibo i prigionieri. La vedemmo farsi esortatrice del bene con affettuose parole e pratiche di religione. Generosamente incedeva presso i magistrati, non per sedurre o rendere pieghevole la giustizia, ma perchè il suo corso sia ponderato ma celere. E sopra tutto la vedemmo liberatrice dei carcerati. Ho trovato un registro dei liberati dal carcere dal 1774 al 1796. — È in doppio alfabeto; lo alfabeto maggiore è di nomi propri, come allora si usava; il subalterno alfabeto è di cognome. Non vi è nessuna nota fuorchè di soli nomi e di cognomi, non si conosce nè la qualità o quantità del debito civile, o quale fosse il reato criminale pei quali quegli individui erano carcerati. Facilmente quel registro era un libro di richiamo ad altri più estesi, perchè non vi è nessuna nota che accenni alla causa della carcerazione, alle spese incontrate per proteggere i prigionieri. Ma il fatto sta che in ventidue anni la Congregazione liberò mille settecento settantasei prigionieri, fra i quali cento settantasei donne, sei ecclesiastici. Queste cifre formano lo encomio maggiore che possa darsi a questa sapiente istituzione.

XX.

Pure, fu distrutta. Visse dopo la fine della republica anche durante la brutta commedia democratica, conseguenza di Campoformio, anche durante la prima dominazione austriaca. Dopo la pace di Presburgo non ne trovai più memorie. La legislazione mutata, mutava il governo delle carceri: i provvedi-

menti della Congregazione per lo interno delle carceri divennero inutili, prestandosi l' erario pubblico e pubblici officiali. Ma avrebbe dovuto vivere sennon per altro, per coadiuvare almeno alla liberazione dei carcerati per debiti. Che fine abbiano fatto i beni legati da Laura del Ghetto non so, non so se fra i lasciti legati da altri pii testatori e i quali lo illustre patriarca Giovanni Ladislao Pircker, che lasciò di sè e del suo troppo breve reggimento ecclesiastico gloriosa ricordanza e desiderio tuttora vivissimo, rivendicò alla carità pubblica, ve ne siano per avventura che spettassero alla Congregazione. So che fu danno gravissimo la sua distruzione: vivendo avrebbe potuto riformarsi ancora, come si era riformata altre volte, giusto i bisogni e gli intendimenti del tempo nostro.

Non avrebbe dovuto essere distrutta, come non furono distrutte le altre istituzioni di pubblica carità. Pare che la sua fine precedesse quella delle confraternite laiche di divozione, ma la Congregazione del SS. Crocifisso, sotto al governo di San Marco, non era punto tenuta come confraternita di devozione, sia delle sei maggiori sottoposte all' autorità del consiglio dei dieci, sia delle numerosissime minori sottoposte all' autorità dei provveditori del comune. Ho esaminato coll' ajuto del diligentissimo signor Pasini, concedente il direttore dello archivio conte Dandolo, il catasto delle confraternite laiche; parecchie ne trovammo addette alla chiesa di san Bartolommeo, non questa. Gli è dunque certo che non essendo soggetta ai provveditori del comune, non era tenuta come semplice confraternita laica di divozione.

E vi è ancora di più. Nel *Capitulare Notariorum* stampato nel 1633 dal Penelli, nel *Notaio istruito* del Pedrinelli stampato nel 1768 dal Todero si vede come era imposto ai notari di ricordare ai testatori i luoghi pii specificandoli acciò volessero beneficarli. Il primo esempio si ha in una legge del Maggior Consiglio del 1431, 21 settembre, che sotto pena di grave multa prescrive ai notari il ricordare lo spedale di Santa Maria di Nazaret, detto volgarmente Lazzeretto per gli appestati, e di mano in mano si andò accordando tale favore agli altri luoghi pii principali, ai poveri vergognosi e mendicanti. La Congregazione del SS. Crocifisso domandò anch' essa questo privilegio e l' ottenne dal Senato. Gli altri istituti pii vivono; fu suo destino il morire.

XXI.

Qui ha fine il compito che mi sono assunto, e desidero che altri, fatte più accurate indagini, corregga le inesattezze nelle quali sarò caduto. Lo argomento non è già soltanto una curiosità storica, ma è grave, e gli ammaestramenti del passato possono tornare utili, ove si risvegliasse il pensiero che si ebbe alquanti anni addietro, dello istituire anche nella Venezia una società di patronato pei liberati dal carcere, la quale, sebbene non sia qui attuato il sistema carcerario cellulare, potrebbe recare dei vantaggi morali. L' analogia fra le due istituzioni è evidente: anzi il patronato dei liberati potrebbe rinnovare quello antico dei carcerati, assumendone la tutela, o siano sostenuti nel carcere preventivo, o nel punitivo. E forse più che sul punitivo, importerebbe la vigilanza sul carcere preventivo, scuola e sentina di vizi e di delitti, e che lascia desiderare la istituzione del carcere separato.

I favori, che la republica di Venezia accordava alla Congregazione del SS. Crocifisso, credo che dovrebbero essere imitati anche ai dì nostri. Egli è certo che anche al presente i governi possono ritrarre grandi servigi da istituzioni simili, perchè prestarebbero riscontri sulle condizioni interne delle carceri, sul trattamento dei carcerati, spesso in balìa di custodi che non possono essere lautamente pagati e quindi e di leggeri soverchiamente indulgenti o crudeli soverchiamente, al riscontro sulla qualità e quantità degli alimenti propinati da speculatori, che se ne tolgono l'appalto e cercano guadagnare più che sia possibile. Ai quali riscontri varrebbe, per certo assai meglio l'opera assidua di una Congregazione caritativa, di quello valgano a giovare visite officiali e previsibili. E potrebbero avere quel diritto, che accordava loro la magistratura veneziana, del sollecitare presso i tribunali la spedizione dei processi, acciò chi è innocente non sopporti nel carcere preventivo un gastigo che non merita, il colpevole non abbia raddoppiato, e talvolta più che raddoppiato, il castigo pel carcere sofferto nel corso del processo, del quale può essere ritardato l' iniziamento, condotte a lungo le pratiche.

La istituzione, della quale ho esposto la storia e le leggi, si faceva intermediaria fra la giustizia sociale e chi la offendeva, od era accusato di averla offesa. Ma questo non era il solo officio suo. Per quanto lo comportassero i tempi, si faceva intermediaria fra la coscienza dei carcerati vulnerata dal delitto e dal

vizio e la religione e la virtù, onde le anime loro si potessero redimere, per essere restituite, senza vergogna e danno loro, al civile consorzio. Se la istituzione si rinnovasse simile o analoga, dovrebbe anche questo officio accettare, santissimo. E rinscirebbe assai utile, perchè la parola di cittadini, che godono piena la libertà concessa dalla legge e hanno famiglia propria, o possono averla, e se anche sacerdoti secolari siano tenuti al celibato, non rinunziarono punto ai vincoli del sangue, tale parola che viene spontanea non imposta per obbligo di professione nè vincolata da severi giuramenti, ha efficacia grandissima sopra chi l' ascolta. È parola corroborata dallo affetto, che ha con sè l' aureola delle annegazioni di chi spontaneo la parla, e se d' Iddio, di patria celeste, di virtù favella, non dimentica la patria terrena, la famiglia, la vita civile, emette il desiderio di tornare a fruirla onoratamente. Assai difficile gli è che parole comandate da obblighi assunti e giurati, ripetute del continuo per soddisfare agli obblighi stessi, non agghiadino lo animo di chi ascolta freddamente austeri precetti, gelida rassegnazione. I preposti alle istituzioni caritative devono bene ponderare, se giovi veramente allo scopo, che queste hanno, lo allogarne il governo a congregazioni di regolari, maschi e femmine, che abdicarono il mondo costituendo famiglie separate dalla società, non famiglie riproducentisi pei legami del sangue, anzi i legami del sangue repudianti ; che hanno legislazioni e gerarchie separate dalla comune legislazione e gerarchia, e che quindi non possono dipendere interamente, com' è necessario, da chi è preposto all' azienda e alla cura del povero, e non sono tenute a dar conto delle opere se non ai proprii preposti, che di essi dispongono a senno loro. E hanno interessi propri ai quali provvedere e recare incremento, e la opera che prestano non è punto a buon mercato.

Lo studio, che ho fatto sulla mia Congregazione, mi suggerisce ricordare la massima del governo veneziano sulle opere di carità, ed era vigilarle, ma da lontano, acciò non degenerassero, ma lasciarle libere negli atti loro, nella interna economia. Infatti, vedemmo la Congregazione del SS. Crocifisso essere stata istituita unicamente per pratiche di devozione, e la vedemmo poi da sè sola e senza che il governo vi prendesse parte o vi recasse opposizione, volgersi ad un' opera solenne di religione e di civiltà. Dettò le proprie leggi, le riformava secondo che i tempi lo domandarono, amministrava le proprie sostanze senza che il governo s' intromettesse altro che per quello spettava al lascito di una pia testatrice che commetteva al governo il riscontro sulla ge-

stione del patrimonio che legava ai carcerati per debiti. Il governo stesso delegava alla Congregazione l' amministrazione del denaro che era spettanza del pubblico erario ; le permetteva istituire processi proprii e fuori de' suoi magistrati, perchè anche dopo la sentenza di questi, decidesse se si doveva concedere la sua protezione ai carcerati che ne la richiedevano. E il governo veneziano non era punto corrivo nel lasciarsi invadere le sue giurisdizioni. Così per due secoli la Congregazione visse vita prospera ; e vita prospera godettero altre istituzioni di carità. La libertà nelle opere caritative in Venezia le rese tali che altrove potevano essere uguagliate, non superate, in ragione dei tempi e della civiltà.

XXII.

E dico in ragione dei tempi e della civiltà, perchè era serbato al nostro tempo lo accrescere l' arbore della scienza col ramo tanto fruttifero della carità. La quale fatto senno della propria origine, della essenza propria, divine ; fatto senno della vita pratica e della esperienza, intenta sempre e direttamente ai suoi fini santissimi ; non recusante mai ma sempre chiedente ai suoi atti il sindacato del pubblico, può oggimai procedere con sicurezza e sodezza di principii, in quanto è fatta certa che una non sempre prudente ed utile soverchianza di affetti e impeti generosi, possa forviarla dal suo cammino, e illusioni nobilissime, ma non bene dirette, possono allontanarla dalla sua meta veneranda.

Che la dignità di scienza possa insterilire la carità, non so punto capacitarmene. Nel civile consorzio la carità funge l' officio stesso che la madre sostiene nella famiglia. La madre, che davvero è buona e sapiente, ama sopra tutto al mondo i propri figli, bada ai dolori presenti e momentanei che possono affliggerli, li soccorre nei bisogni che non ammettono remora, spinge più oltre le sue cure e le sue vedute. Senza dimenticare il presente pensa al futuro e al prepararli all' uso della vita per modo che, nella propria condizione, giungano a fruirla meno tribulata che sia possibile. Ed è per questo che la madre buona e sapiente sa essere anche maternamente severa, anzi la severità giusta perchè materna, è obbligo che le impongono la sua dignità, il suo amore di madre, è prova che degnamente la sua dignità esercita, soddisfa ai debiti che le sono imposti dal suo amore. Pieno di senno pratico è lo apologo del

dannato allo estremo supplizio, il quale prima di salire sul patibolo meritato per atroci delitti, domandava abbracciare la genitrice. E quando, in quel momento supremo, ella gli accostava la guancia per averne l' ultimo bacio, le venne da lui strappato un orecchio coi denti. E le disse, se tu gastigavi le mie prime furfanterie, non sarei ora qui. In verità che alla carità non illuminata dalla ragione, non fatta ramo dell' arbore della scienza, il povero può dire : se tu da bambino mi raccoglievi ozioso e vagante nelle vie, nè mi lasciavi ripetere voci di bestemmia e d' immoralità che non intendevo ; se m' istruivi e mi educavi a vita laboriosa ed onesta ; se adulto cercavi che il pane bagnato dal mio sudore fosse guadagno di onorata fatica ; se mi avessi insegnato a mettere in serbo utilmente alcune particelle de' miei guadagni tolte al superfluo, e forse anco al bisogno cotidiano e minore, per trovarle accumulate nel giorno del bisogno grande e straordinario, o perchè mi servissero di capitale per non sentire più bisogni ; se m' incuoravi ad unirmi ai miei fratelli nel lavoro per soccorrerci l' un l' altro ; se per tutto questo tu facevi richiamo alla generosità degli abbienti, non avrei imparato che il mendicare è il mestiere più facile di tutti, e non contristerei le città collo spettacolo di una miseria talvolta non vera, non di rado volontaria.

E perchè la carità è guidata dalla sapienza, anzichè perdere la sua essenza costitutiva, impedire i suoi offici, nel prestare soccorsi a chi versa in dure e gravi distrette, viene con maggiore prontezza e maggiore generosità in ajuto di chi abbisogna de' suoi soccorsi. E tanto più volonterosa presta largizioni in quanto è fatta certa che ottengono lo scopo, non si sprecano a miserie simulate, nè vanno perdute nell' ozio e nelle crapule, lubriche vie che conducono al delitto.

Non c' è verso : la povertà è piaga perpetua, non mai interamente sanabile del consorzio umano. Dalle leggi agrarie di Roma, agli opifizi di Parigi, i sogni dei comunisti, e quindi lo spettro rosso dei retrivi, furono e saranno sempre risibili, nè, come taluni sbraitano, varranno mai a scardinare la società. Cristo disse : *i poveri li avrete sempre con voi ;* ma pose per fondamento della sua legge la carità, e prestò il riparo ad ogni pericolo, prestò il rimedio che lenisce la piaga, e in molte parti vale a sanarla.

Con questa digressione non crederei essermi dilungato del tutto dal proposito che ebbi nel raccogliere notizie e documenti intorno ad un' opera antica di carità cristiana, sapiente, civile. Che se per avventura ciò fosse, ne chiedo

perdono a chi mi ascolta o mi leggesse. E non posso addurre altra scusa che il ripetere con tutta la umiltà che si addice a me poverissimo intelletto

. . . . . io mi son un che quando
Amor mi spira noto, e a quel modo
Che detta dentro, vo' significando.

(*Presentata li* 23 *marzo* 1865.)

APPENDICE.

Il signor conte Pierluigi Bembo nel suo volume delle Istituzioni di beneficenza in Venezia, ne riferisce la storia. Per la maggior parte furono istituite sotto al governo della repubblica, e dopo furono modificate. Così, per esempio, il grande spedale civile venne dal concentramento dei tre spedali Mendicanti, Incurabili, Derelitti o Spedaletto. Presso a questi spedali vi erano anche orfani per opera del nostro santo concittadino Girolamo Miani, ma per verità quegli asili erano povere case ; colla istituzione dell' Orfanotrofio a' Gesuati pei maschi, delle Terese per le femmine il miglioramento fu grande. Grandissimo miglioramento fu quello della istituzione del Monte di Pietà in luogo dei tre banchi sostenuti prima dalla colonia israelitica, poi dal Comune, e in luogo delle case private di pegno. Chi volesse conoscere la condizione della carità ricorra al libro del signor Bembo, il quale ebbe gran parte nel merito che si ristabilisse la Congregazione di carità, la quale operando con unità d' intendimenti, senza confusione o annichilamento delle parti che la costituiscono, senza violare punto nè poco la volontà dei trapassati, opererà tutto quel bene che può operare nella sua presente condizione. La quale è invero assai difficile nella anomalia singolare dello essere una Congregazione di carità che non può fare limosina. Questo, che al certo è principale officio della carità, viene esercitato da un' altra autorità, autonoma, composta di uomini al certo degni di tutta stima, ma eletti dal solo presidente, senza il concorso del voto pubblico. E sceglie da sè stessa chi deve rivedere i propri conti ; è vitalizia, nè soggetta al sindacato della rielezione fatta da chi rappresenta i cittadini, come avviene per la rinnovata Congregazione di carità. Il capitolo X della seconda Parte nell' opera del conte Bembo, che tratta della Commissione generale di beneficenza, merita essere ponderato. E perchè fu ristabilita la Congregazione di carità, e che una dualità di governo, nella causa del povero, al certo è nociva, sarebbe atto generoso e degno di validi intelletti, superiori ad ogni piccola soddisfazione di vanità, di animi pieni di vero amore pel povero, quello del vedere dagli stessi componenti della Commissione generale di beneficenza chiederne la unificazione colla Congregazione di carità.

E poichè il signor Bembo non trattò nella sua opera che delle istituzioni di carità esistenti tuttora, non credo superfluo qui accennarne talune altre che più non esistono.

La istruzione religiosa dei fanciulli e degli adulti è opera di carità. Non credo male appormi al vero se accenno fra le opere di carità le scuole festive della dottrina cristiana nelle chiese parrocchiali. E fra parentesi dico, che il sistema della istruzione ha singolare analogia col sistema di reciproco insegnamento, tanto utile ed economico. Le scuole della dottrina cristiana sussistono, ma fu distrutta la scuola maggiore che ne era il capo, composta in gran parte di secolari.

Le consorterie di arti e mestieri avevano il merito di essere società di soccorso fraterno, o, come suol dirsi, mutuo. Su questo argomento ho discorso in un mio lavoro sulle arti edificative in Venezia, nè replicherò quello dissi. Ricordo che oltre alle consorterie vi erano altre società di soccorso che si univano, auspice la religione. Erano di due sorta. La prima, detta *Sovvegni*, era composta di pie persone, maschi e femmine, e l' obolo che offerivano era, tranne la spesa delle funzioni sacre, speso in soccorsi ai malati temporanei o agli infermi. Vi erano sovvegni anche di sacerdoti. La seconda si diceva *Suffragj*, e si destinava il danaro raccolto ad invocare la pace dei giusti ai fratelli trapassati. Grandissime erano le carità fatte dalle sei Confraternite maggiori, dette *Scuole grandi*, le quali spendevano la massima parte delle grandissime ricchezze che possedevano in benefizio dei poveri, sia con soccorsi in danaro o in alimenti, sia in doti a donzelle. Erano divise in due classi ; la prima consisteva nel fiore dei cittadini, eccettuati i patrizj ; la seconda, detta dei fratelli di disciplina, popolani, soccorsi dalle singole scuole alle quali erano ascritti. Molte opere di carità facevansi, e spezialmente doti a donzelle, da quasi tutte le confraternite di semplice devozione.

Una pia istituzione vuole essere ricordata in ispecial modo e il suo statuto va per le stampe del Bortoli, Venezia 1765. È intitolato : *Ordini e regole che osservar si devono dalli divoti fratelli del pio oratorio di san Filippo Neri situato in Venezia nell' ospitale di san Lazaro dei Mendicanti.*

Come accenna il signor Bembo (a facc. 199 e segg.) lo spedale dei Mendicanti accoglieva tre qualità di poveri. Infermi e spezialmente di morbi cutanei, fanciulli, e donzelle che formarono uno dei tre celebrati conservatorii musicali, ricordato dal collega nostro prof. Pietro Canal nel suo lavoro sulla

musica in Venezia inserito nel vol. I p. II della *Venezia e le sue lagune*, dal signor presidente Francesco Caffi nel vol. V delle *Inscrizioni veneziane*, in una nota che reca la storia del conservatorio musicale che era nello spedale degli Incurabili.

Nel 1627, i governatori dello spedale dei Mendicanti domandarono alla Congregazione maggiore della Dottrina che deputassero alcuni dei fratelli per istruire nella religione i fanciulli e gli adulti raccolti nello spedale stesso; e n' ebbero per risposta un niego. Codesto niego increbbe a tre fratelli della dottrina cristiana Alessandro degli Alexandri, Giambattista Cappellero, e Michele Cimolino. I cognomi dei due ultimi scritti nella storia dell' oratorio, che forma il capitolo I dello Statuto, accennano a due mestieri *cappellajo* e *cimatore di panni lani*, e pare quindi che fossero artigiani. Aggiuntisi altri si tolsero dalla dottrina cristiana, iniziarono la Congregazione, detta *Oratorio*, sotto alla tutela di san Filippo Neri nello spedale dei Mendicanti.

Tralasciando la storia di quest' oratorio, noto che i fratelli si assumevano molte pratiche di devozione, l' istruzione di fanciulli e adulti nella dottrina cristiana, l' officio d' infermieri nello spedale, e tutto gratuitamente. L' oratorio era mantenuto dai fratelli colle proprie offerte e da offerte spontanee di pii benefattori. Lo statuto è assai bello, perchè inculca devozione sincera, vera carità, affetti domestici.

Singolare è la sua costituzione, repubblicana. La Congregazione maggiore, composta di tutti i membri dell' *Oratorio*, eleggeva gli officiali in numero di XIV, il primo eletto era il *capo*, e gli altri cinque che aveano il numero maggiore di voti formavano un consesso detto Congregazione dei VI, dai quali si eleggeva il custode o tesoriere, che si aggiungeva ai XIV, e formava la Congregazione in XV. La Congregazione maggiore delegava la sua autorità nel governo dell' Oratorio alla Congregazione dei XV, salvo il rendiconto della gestione economica. La Congregazione dei VI, formava il potere esecutivo delle deliberazioni statuite dai XV. Ma in alcuni casi specificati le Congregazioni dei VI e dei XV doveano aggiungersi i nove fratelli seniori dell' Oratorio.

Lo statuto dell' oratorio di san Filippo Neri è superiore a quello della Congregazione del SS. Crocifisso sia per l' ordine, come per il dettato.

Il collega Cicogna nel vol. V delle *Inscrizioni veneziane* dà conto delle istituzioni caritative che esistevano nello spedale degli Incurabili, al presente

i. r. caserma militare e del quale fu demolita la chiesa. Nella sua Bibliografia veneziana dà il titolo degli statuti di altre opere pie e di confraternite laiche, maggiori e minori, che le esercitavano.

ANNOTAZIONE.

Per lo studio intorno al patronato dei carcerati in Venezia ho cercato di mettere a profitto quante più notizie ho potuto raccogliere. Mi dolse che la scarsità dei documenti, che trovai nell' Archivio dei Frari, mi obbligasse a ricorrere talvolta ad induzioni conghietturali per ispiegare alcune parti degli statuti che governavano la pia e caritativa Congregazione, la quale esercitava il patronato.

Non di rado avviene, a chi dà opera agli studi, che dopo avere, e non senza grave fatica, raccolti tutti i fatti che giovano per un lavoro, dopo avere attinto a tutte le fonti conosciute, averne cercato di nuove, mentre crede compiuto il suo lavoro, nuovi fatti se gli presentano e nuove fonti, che erano inescogitabili. E quindi, acciò il lavoro sia veramente condotto a termine, deve esaminare ponderatamente quello che fu trovato dopo compiuta l' opera sua per arricchirnela o per modificarla.

Quanto alla storia, la età nostra non concede venia a colui il quale, per accidia o per impazienza, e forse anche per vanità, pago di quello che scrisse, o recusa o trascura documenti sconosciuti quando imprese il suo libro, e anche trovati dopo che è compiuto. Il *quod scripsi, scripsi*, non è comportabile, perchè non comportabile nello storico la coscienza larga dello abate Vertot. Il quale nella sua storia dell' ordine di Malta, giunto allo assedio di Rodi, lo descrisse a modo suo, collo intento di far risplendere il proprio talento descrittivo. E quando se gli recarono documenti sicuri che mutavano la descrizione drammatica e pittoresca, li recusò dicendo le note parole: *mon siège est fait.*

Non io vorrei dire altrettanto del mio patronato. Pochi giorni addietro il mio illustre amico, conte Dandolo, direttore dello Archivio dei Frari, mi avvertiva essersi rinvenuto o integro o quasi integro lo archivio della Congregazione del SS. Crocifisso che esercitava il patronato dei carcerati. Ecco il come e il dove fu rinvenuto.

Nella repubblica di Venezia i nove procuratori di san Marco erano la

seconda dignità dello Stato, conceduta ordinariamente ad uomini cospicui per premio dei meriti loro. Anche quando in supreme strettezze dello Stato si accordava tale dignità a chi offeriva alla patria le proprie ricchezze, i nove procuratori ordinari erano tratti dai maggiorenti, che godevano maggiore la pubblica estimazione. I nove oltre alla dignità avevano anche offici civili. Tre detti *de supra* presiedevano alla basilica di san Marco e alla piazza ; tre avevano in tutela le vedove, i pupilli, gli orfani abitanti da una parte del canale e dicevansi *de citra* (canalem), gli altri tre la tutela medesima dall' altra parte del canale che divide la città, chiamata *de ultra*. E gli uni e gli altri nel proprio circondario amministravano i lasciti di pii e caritativi testatori che raccomandavano a loro opere di religione e sovvenimenti ai poveri.

Nel 1826, dallo Archivio dei Frari furono stralciati gli archivi dei procuratori di san Marco, ma senza criterio. Quello dei procuratori *de supra* fu consegnato alla *fabbriceria* della basilica di san Marco. Per verità è in buonissimo ordine, e cortesemente si apre agli studiosi. Quelli dei procuratori *de citra* e *de ultra* furono consegnati alla direzione della civica Casa di ricovero. Posso attestare, per fatto mio, che anche questi si aprivano agli studiosi ; ma devo, pel mio fatto stesso, attestare che non erano punto in buon ordine.

Dissi le consegne fatte senza criterio : mi spiego. Che la fabbriceria di san Marco avesse tutte le carte che potevano spettare all' amministrazione delle sostanze possedute dalla basiliça, che la direzione del Ricovero che amministra i lasciti (commissarie) i quali ancora rimangono, le altre spettanti a questi lasciti, era atto di giustizia. Ma non era giusto nè utile che si togliessero dallo Archivio dei Frari gli atti che spettano unicamente alla storia.

Per motivi spettanti al proprio officio il conte Dandolo deputava il signor Luigi Pasini, valoroso ed egregio, a visitare gli archivi delle due procuratie *de citra* e *de ultra*. Il signor Pasini, il quale con tanta premura si era prestato a raccogliermi i documenti sul patronato esistente ai Frari, avendo trovato lo archivio della Congregazione, volle favorirmi di una nota, che li descrive sommariamente.

Sette scaffali raccolgono lo archivio della Congregazione diviso in buste e libri.

N. 1. Libro *Squarzo* (stracciafoglio) parti (deliberazioni) registrate.
» 2. Libro parti dal 1636 a tutto 1721.
» 3. Libro legato in pelle, intitolato Catastico.

Buste N. 1 e 2. Istituzione e provvedimenti con indice del contenuto nella busta.
N. 3. Testamenti a favore dei prigioni.
» 4. Testamenti diversi con indice.
» 5. Commissarie N. 4, con indice.
» 6 al 11. Processi Commissarie.
» 12. Capitali e istrumenti.
» 13. *Diverse.* Processi N. 12.
» 14. Processi N. 2 della Congregazione contro diverse persone.
» 15. Carte relative alle commissarie Perulli, Schietti, e Basadonna Contarini.
» 16. Bilanci dall' anno 1769 al 1805.
» 16 al 19. Documenti di cassa.
» 20 al 24. Filze 5 depositari per liberar prigioni.
» 25. Filze N. 1. Suppliche per liberar prigioni, 1635.
» 26. *Diversorum.* — Carte inutili.
Libri notatori porti dal 1594 al 1805.
Libri notatori N. 4. Registri prigioni liberati civili.
Libri N. 8. Registri prigioni criminali.
Libro bianco. Amministrazioni dal 1782 al 1797.
Giornale aggiustamento, dal 1729 al 1759.
Giornale cassa prigioni, dal 1709 al 1759.
Quaderno dall' anno 1707 al 1729.
Giornale cassa galeotti, dal 1743 al 1783.
Depositario fraterna prigioni, 1746.
Libro dei Confratelli della Fraterna prigioni.
Estratti di prigioni.
Libro 2 alfabetato. — Nome dei prigioni.
Libro squarzo Congregazione fraterna prigioni dall' anno 1790 al 1805.

Da questa nota del signor Pasini risulta esistere quanto io potevo desiderare pel mio studio sul patronato, e che nè io nè alcun altro avrebbe potuto immaginare che si trovasse presso la direzione della Casa di ricovero. Io mi tengo obbligato di esaminare tutta questa congerie di atti e farne argomento di un secondo lavoro che sottoporrò allo Istituto. E così potrò corredarlo di documenti che valgano a confermare quello che scrissi sia nei fatti come nelle

congliettare, a rettificare gli errori nei quali fossi caduto, empiere le lacune che fui costretto a lasciare pel difetto degli atti della Congregazione. Con animo esuberante qui testifico la mia gratitudine al signor conte Dandolo e al signor Pasini, i quali anche una seconda volta sullo stesso argomento hanno voluto darmi nobile prova di rara cortesia ed affetto per me, e nello stesso tempo mi hanno confermato che largamente possedono quello amore e sapere negli studi storici, che sono doti principalmente necessarie in chi presiede e opera in un archivio, e per le quali non si deve mai stancarsi nelle ricerche, si deve provvedere allo esatto ordinamento, mentre dove meno il si possa credere, esistono documenti obbliterati che recano luce alla storia.

Mi permetto soggiungere poche parole. Io dissi nel mio lavoro che se con retta coscienza e usando sicuri documenti, si scrivesse la storia delle carceri di Venezia, si raggiungerebbe lo scopo di svellere inveterati pregiudizii sul governo della Repubblica. Posso confermare la mia asserzione.

Un giovane medico, studiosissimo, il signor Carlo Calza imprese a stendere la storia della medicina in Venezia. Opera invero non facile per la vastità della materia, la quantità dei documenti, parte della storia veneziana sfiorata appena da altri, importantissima per la storia della scienza degnamente professata dallo autore. Egli non poteva trascurare la igiene delle carceri e i provvedimenti del governo in tale proposito, e mi fece conoscere, e farà conoscere documentatamente al pubblico, che le leggi emanate dai veneziani fino dai tempi remoti, tornerebbero in onore ai governi i più inciviliti della età nostra, anche in rispetto alla igiene delle carceri.

Gravissimo studio è quello della storia, e domanda non meno che la sodezza del criterio, la rettitudine della coscienza. Vuole silenzio delle passioni e degli interessi per essere storia vera, e che lo storico non iscriva per vantaggio proprio o secondi fini, quasi voglia adonestare le proprie azioni o quelle del suo paese. Il mestiere di storico non è punto quello dello avvocato ; ma non è nemmeno quello dello accusatore irreflessivo che spesso accusa senza ponderare i fondamenti delle accuse, e quindi piglia i pregiudizii, *vanità che par persona*, quasi fossero verità storica ; non si addentra in tutte le parti di una storia, in tutte le relazioni che ha colle condizioni del tempo, colle condizioni della civiltà, e nel suo e in altri paesi, non libra tutte le circostanze che furono causa di fatti e di politici ordinamenti ; e vorrebbe che paesi e governi avessero il dono della profezia per antecipare quello che non poteva maturarsi che col lusso dei tempi e lo svolgimento della civiltà.

In questa città, in tutta la Venezia, ferve lo amore degli studi storici, nè vi attendono soltanto uomini di età matura, ma assai giovani di mente svegliata e forniti di ottimi studi. I quali volonterosi e assidui vanno a cercare la verità negli originali documenti, nè gravi fatiche ricusano per determinarla con sicurezza. Perchè si attagliava al mio proposito, nominai il signor Calza ; potrei aggiungere una nobile plejade di valorosi giovani, che attendono, nella Venezia, agli studi storici. E oso affermare che la scuola storica veneta ha per professione di fede la verità, tutta quanta la verità, niente altro che la verità. Ed è per questa professione di fede, generosamente esercitata, che sembra apologia, che sfumano sofisticherie e pregiudizi storici, careggiati da chi vuol leggere nella storia veneziana un romanzo ; da chi, anche dotto, non poteva e non voleva addentrarsi in tutte le sue parti complicate ; da chi ne traeva argomento per isfogo di proprie passioni e interessi, degli interessi e delle passioni della parte o della fazione sotto alla bandiera delle quali si è ascritto. La scuola storica veneta non è punto apologetica, come vi è chi la crede ; studia per amore e onore della verità, per amore e onore di tutta la terra materna.

(Presentata il 24 aprile 1865.)

SCELTA

DI

FICEE NUOVE O PIÙ RARE DEI MARI MEDITERRANEO ED ADRIATICO

FIGURATE, DESCRITTE ED ILLUSTRATE

DAL M. E. DOTT. G. ZANARDINI

IN CONTINUAZIONE

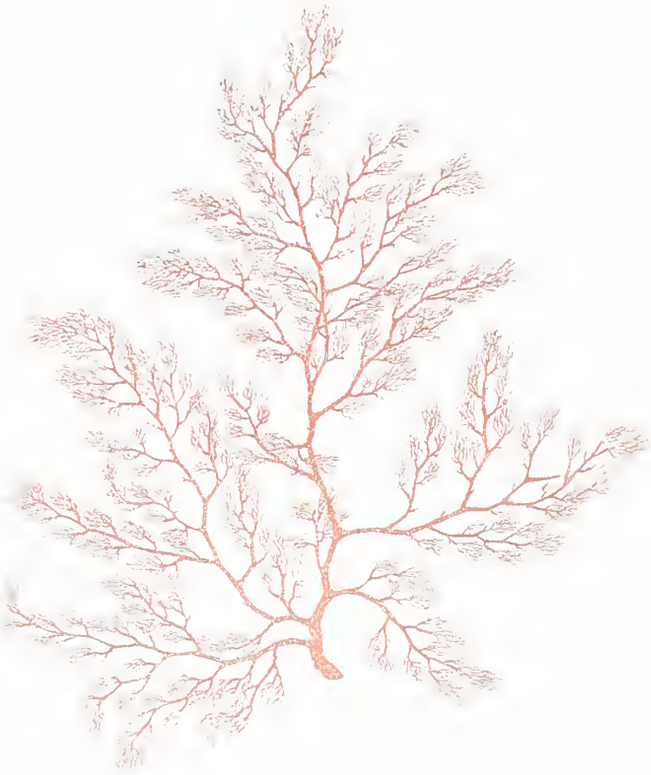
della pag. 48 *del Vol. XII, Parte I.*

PREFAZIONE

Nel dar mano alla pubblicazione di questo secondo volume con viva compiacenza ci affrettiamo di annunziare che l' ottimo nostro amico, il chiarissimo prof. Meneghini, col proposito di giovare a questi stessi studii, altravolta da lui stesso splendidamente coltivati, pose a nostra disposizione le rarità esistenti nel di lui erbario, affinchè dovesse riuscire sempre più ricca ed interessante l' opera da noi intrapresa. Che tale graziosa condiscendenza sia per vantaggiare grandemente il nostro lavoro facile è il dedurlo dalla circostanza che, trattandosi di specie rarissime, non sempre gli esemplari da noi posseduti sarebbero abbastanza completi e in numero sufficiente da trarne criterii sodi e maturi per una buona illustrazione. Ora ai nostri aggiungendosi gli esemplari appartenenti a quella collezione possiamo con maggiore franchezza, e forse con migliore risultato, percorrere la via finora da noi battuta. Difatti coloro che si addentrano in tale fatta di studii sanno per esperienza quanto importi lo avere sott' occhio buon numero di esemplari di una medesima specie ; essendochè non è che un' abbondante serie di essi che possa condurre ad acquistare nozioni precise sulla validità dei generi e delle specie non di rado fittizie nei libri, perchè basate sopra saggi troppo scarsi, spesso imperfetti, e quindi poco istruttivi.

Nello spazio di tempo trascorso dal cominciamento della pubblicazione di quest' opera altri materiali ci pervennero raccolti a Genova, nel golfo della Spezia, a Livorno ed in Sicilia, favoritici dai prof.[i] De Notaris, Dufour, Caldesi ed Ardissone. Sopra tutti quest' ultimo, nella sua dimora in Sicilia, con amorosa cura ed intelligente perseveranza trasse da quelle acque specie interessantissime, fra le quali ci piace ricordare la bella *Schimmelmannia*, già da noi figurata nella tav. XXXIX di quest' opera. Per tali favorevoli opportunità, venuteci innanzi nel corso della pubblicazione, prevediamo che il nostro assunto verrà a conseguire ben più vaste dimensioni di quelle che ci avevamo dapprima proposte; giacchè all' illustrazione delle specie più rare dell' Adriatico andrà ora ad aggiungersi quella delle specie del Mediterraneo. Nè crediamo ciò possa attirarci censura. Osiamo anzi sperare che le nostre elucubrazioni, riferendosi in tal modo ad ambidue i mari della penisola, possano incontrare maggiore interessamento e favore presso i cultori della scienza. D' altronde la vegetazione dei due mari essendo tanto affine per l' omogeneità delle acque provenienti da una medesima sorgente, gioverà meglio contemplarla nel suo insieme, anzichè divisa in parti artificiosamente staccate. Per tal guisa le considerazioni generali, che terranno dietro al compimento della illustrazione delle specie, saranno dedotte da fonti più vaste e concludenti, l' opera assumerà un carattere non più limitato a una sola località, e potrà servire quindi, quasi direbbesi, di nucleo per la compilazione di una ficologia italiana tuttora desideratissima. A tal fine, e perchè abbondino sempre più i materiali da apprestarvisi, non cessiamo di eccitare la solerzia dei botanici, che stanziano specialmente a Napoli ed in Sicilia, onde sieno meglio esplorate quelle coste ricchissime di specie veramente magnifiche e peregrine. Noi saremmo ben riconoscenti verso coloro che intendessero di cooperare allo scopo qui esposto coll' inviarci gli esemplari più rari ad oggetto di studio e ad incremento del presente lavoro.

1



2

3

TAVOLA XLI.

DASYA PENICILLATA, *Zanard.*

CAR. GEN. Fronda filiforme, cilindrica, di rado compressa ed appianata, sovra lati opposti ovvero da ogni parte ramosa, polisifonia articolata nuda o corticata, sulle sommità ovvero da ogni parte rivestita da ramoscelli callitamnioidei, superiormente e più di sovente per tutto il loro decorso unicellulari, articolati, per lo più dicotomi. Fronda costituita da un asse centrale tubuloso-articolato e da cellule allungate (sifoni) sovrapposte le une alle altre sul medesimo piano, spesso cinte da cellule minori che oscurano le articolazioni e rendono corticata la fronda. Fruttificazione: 1. Ceramidii laterali globosi ovvero in forma di ampolla obliquamente sviluppati sopra un piccolo ramo, l' apice del quale forma non di rado un piccolo sperone basilare, contenenti spore periformi a rovescio, irraggianti da una placenta basilare, rinchiuse entro un pericarpio celluloso in cima aperto; 2. Stichidii in forma di siliqua cellulosa a cellule orizzontalmente irraggianti da un asse, colle sferosfore triangolarmente quadripartite e disposte a verticillo in più serie longitudinali; 3. Anteridii occupanti il posto degli stichidii sotto forma di lancetta, ovvero conici o lineari, composti di minutissime cellule granelliformi irraggianti da un asse centrale. — DASYA (*C. Ag.*) da δασυς, peloso, villoso; essendo la fronda per lo più densamente provveduta di peli.

Frons filiformis cylindracea rarius compressa vel complanata, distiche aut quoquoversum ramosa, polysiphonia, articulata nuda saepius corticata, apice vel deorsum longius ramellosa, ramellis superne aut per totam longitudinem monosiphoniis articulatis plerumque dichotomis; ex axi centrali tubuloso articulato cellulisque elongatis (siphonibus) 4—12 circumcirca dispositis eodem plano superimpositis, saepius cellulis minoribus, corticem efficientibus, cinctis, constructa. Fruct. 1. Ceramidia lateralia globosa aut ampullacea, in ramo minori oblique haud raro calcarata, sporas obpyriformes, ex placenta basali radiantes intra peri-

carpium cellulosum carpostomio apertum, foventia; 2. Stichidia, siliquaeformia ex axi centrali verticillatim cellulosa, sphaerosporas verticillatim et longitudinaliter ordinatas, triangulatim quadripartitas, includentia; 3. Antheridia, locum stichidiorum tenentia, lancoidea, conica vel linearia ex cellulis minutissimis granuliformibus, ex axi centrali radiantibus, composita.

Dasya *penicillata;* fronda filiforme cilindrica, ramoso-pennata, dalla base all' apice corticata senza peli, colle estremità soltanto degli ultimi rami villose pennelliformi, coi fili unicellulari dicotomi articolati, ad articoli fino a dieci volte più lunghi del diametro; stichidii ovato-oblunghi incurvati a guisa di falce agglomerati sulle estremità degli ultimi rami.

D. penicillata; *fronde teretinsenla pinnatim ramosa, tota corticata, glabra, ad apicem tantum ramulorum villoso-penicillata, penicillorum filis a basi monosiphoniis mollissimis, dichotomis, articulatis, articulis diam. usque 10-plo longioribus; stichidiis ovoideo-oblongis introrsum falcatis ad apices ramulorum conglomeratis; ceramidiis . . . . .*

Abit. Dalmazia — Sebenico, *Vidovich.*

Descr. Nell' unico esemplare che abbiamo sott' occhio la fronda misura appena otto centimetri di altezza, e ramosa fino dalla sua base assume un portamento piramidale, essendo i rami inferiori molto lunghi ed aperti, progressivamente abbreviati verso le parti superiori. Il caule è alquanto gracile, non arrivando nemmeno alla base a presentare la grossezza di un millimetro di diametro. I rami spuntano con ordine alterno da ambidue i lati con ascelle alquanto aperte a distanze pressochè regolari, per cui la fronda risulta da tre a quattro volte pennata colle ultime pinne brevissime e rivestite verso la sommità de' soliti fili callitamnioidei tenuissimi piuttosto allungati, inferiormente dicotomi, superiormente semplici con articoli lunghissimi, cioè fino a dieci volte più lunghi del diametro. In tutto il resto la fronda è nuda, glabra e corticata fino alle ultime estremità. Le fibre che costituiscono lo strato corticale sono poco addensate e rappresentano dei fili ramosi, articolati, flessuosi e scorrenti dall' alto in basso. Gli stichidii si presentano sviluppati all' apice dei rami minori, laterali, e sembra che lo stesso apice del ramo si trasmuti in più stichidii (da tre fino a cinque) alquanto fra loro avvicinati. Rappresentano infatti quasi una continuazione del ramo stesso ed hanno quindi la base polisifonia corticata. La loro forma è ovoideo-oblunga essendo del doppio più lunghi che larghi e costantemente si presentano incurvati a guisa di falce con apice piuttosto ottuso. La loro struttura è alquanto compatta, essendo le cellule fra loro molto appressate. Le sferospore si ravvisano disposte in triplice serie e di esse maturano più presto quelle collocate sul lato convesso dello stichidio. I fili callitamnioidei componenti il pennellino del ramo fruttifero spuntano

dallo strato corticale al di sotto degli stichidii, e talvolta qualche stichidio comparisce eziandio inserito alla base dei fili stessi, più prossimi però all'apice del ramo. La sostanza della fronda è tenera gelatinosa, per cui fortemente aderisce sulla carta colla disseccazione acquistando un colore roseo assai carico.

Ci è increscioso dovere stabilire la nuova specie sovra un solo esemplare che trovammo frammischiato ad altri esemplari speditici dal Vidovich appartenenti alla *D. elegans*, *C. Ag.* È però così diverso questo esemplare, ed offre caratteri tanto marcati, che non possiamo in alcun modo dubitare della convenienza di separarlo e distinguerlo da tutte le altre specie crescenti nell' adriatico. Sia pure che a prima vista debbasi raffrontare la specie qui descritta colla *D. elegans*, sarà sempre vero che un esame anche grossolano varrà a farne rilevare le differenze. Difatti il carattere della fronda spoglia di peli per tutto il suo decorso, tranne verso le estremità degli ultimi rami laterali, basterebbe per sè solo a differenziare la nostra da quella specie comunissima nell' adriatico, la quale si mostra privata dei fili callitamnioidei soltanto nello stato ceramidifero, mai però in quello stichidifero. Ma il carattere più eminente e veramente singolare sta riposto nella collocazione, forma e struttura degli stichidii. Nella *D. elegans* quegli organi più o meno allungati, secondo il grado di maturità, trovansi costantemente inseriti con peduncolo monosifonio sui fili callitamnioidei, mentre nella nostra specie si sviluppano con base polisifonia corticata all' apice dei rami raramente alla base dei fili, nel qual caso compariscono sessili; in quanto alla forma e struttura sono molto più brevi, più compatti e insieme raccolti a fascio sulla sommità dei rami; dimodochè sembrano provenire dalla trasformazione della stessa sommità del ramo. Per tale carattere questa specie tanto si distingue dalla *D. elegans* che non potrebbesi nemmeno comprenderla nella sezione cui quest' ultima specie appartiene avvicinandosi piuttosto la nostra alle specie riferite da G. Agardh alla sezione distinta col nome di *Lophothalia*, nella quale gli stichidii derivano appunto dalla trasformazione dell' apice di un ramo. Senonchè è d' uopo avvertire che per la struttura e per il numero delle sferosfore gli stichidii proprii delle specie di quest' ultima sezione non coincidono pienamente con quelli da noi descritti; inquan-

tochè in essi le sferosfore sono scarsissime e per lo più ordinate in linea spirale. Da ultimo è da notarsi che la stessa struttura della fronda è alquanto diversa da quella propria della *D. elegans;* lo strato corticale nella nostra specie si ravvisa più tenue, meno addensato, e le cellule interne ci apparvero forse più abbondanti senza poterne fissare il numero con precisione, attesa la difficoltà di ottenere dall' esemplare disseccato una sezione orizzontale abbastanza netta ed istruttiva.

Fig. 1. Dasya penicillata. — In grandezza naturale; 2. Porzione di un ramo 65 volte ingrandito; 3. Stichidio 380 volte ingrandito.

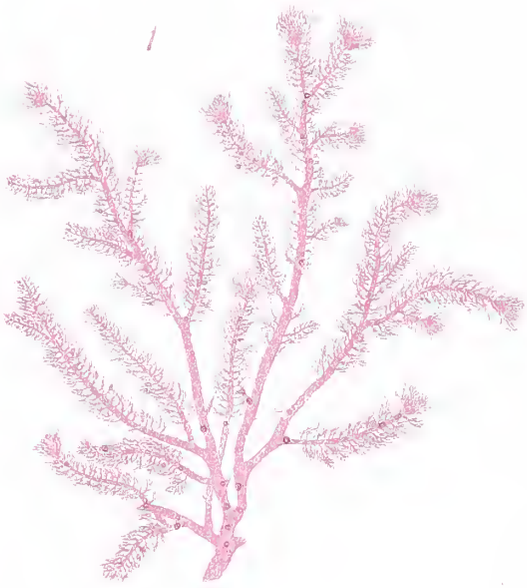
A 1

2

3

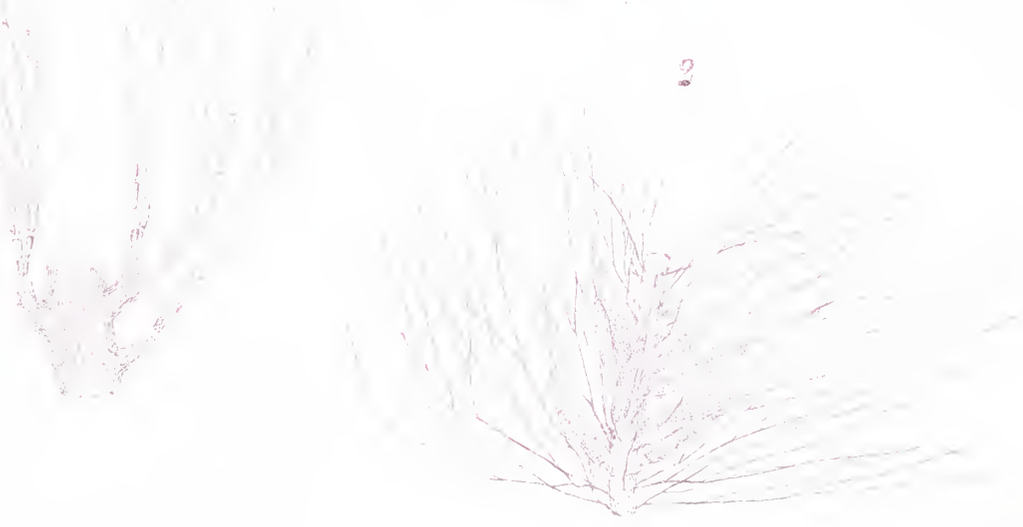
3

B 1



4

2



Venezia pr. lit. M. Fontana

Autore dis.

Ser. Florideae Ord. *Rhodomeleae*

Tavola XLII, *A.*

DASYA OCELLATA *(Gratel.) Harv.*

Car. gen. Come nella specie precedente tav. XLI.

Dasya *ocellata ;* fronda minore, filiforme, cilindrica, poco ramosa, intieramente corticata dall' apice fino quasi alla base, villoso-pennelliforme, ossia rivestita di ramoscelli provenienti da ogni parte dello strato corticale, fino dalla base unicellulari, articolati, inferiormente dicotomi, cogli articoli fino a sei volte più lunghi del diametro ; stichidii brevemente peduncolati conico-lanceoidei, più tardi allungati.

D. ocellata ; *fronde parvula, teretiuscula, parce ramosa, tota corticata, ab apice usque fere ad basim villoso-penicillata, penicillorum filis a basi monosiphoniis inferne dichotomis a strato corticali quoquoversum egredientibus, articulatis, articulis diam. usque 6plo longioribus ; stichidiis breviter pedunculatis conico-lanceoideis demum elongatis ; ceramidiis. . . . .*

Ceramium ocellatum, *Gratel. Diss.* 2, *fig.* 11 *et in Hist. de la Soc. de Méd. de Montp.* 1807, *p.* 34 (sec. C. Ag.)

Hutchinsia ocellata, *C. Ag. Syst. p.* 158.

Dasya simpliciuscula, *C. Ag. Sp. Alg. II, p.* 122 ; *J. Ag. Symb. p.* 35 (excl. syn. Crouan) *et Alg. med. p.* 118 ; *Zanard. Sagg. class. fic. p.* 52.

D. ocellata, *Harv. in Hook. Br. fl. II, p.* 335 ; *Mant. p.* 97 ; *Phyc. brit. tab. XL ; Kütz. Sp. Alg. p.* 796; *J. Ag. Sp. Alg. II, pag.* 1207.

Abit. mare Adriatico e mare Mediterraneo — Dalmazia — Zara, *Sandri;* Sebenico, *Vidovich;* Lesina, *Botteri* — Livorno, *Corinaldi ;* Nizza *G. Agardh ;* Acireale in Sicilia, *Ardissone.*

Descr. La fronda negli esemplari adriatici e mediterranei, che abbiamo sott' occhio, non oltrepassa un pollice di altezza. Dapprima semplicissima si fa in seguito parcamente ramosa coi pochi rami disposti senza ordine preciso. Si attacca alle pietruzze o ad altri corpi marini a mezzo di piccolo callo radicale, e cresce per lo più cespugliosa. Il caule alquanto gracile non oltrepassa in grossezza una setola di majale ed è dalla base all'apice, insieme coi rami, densamente rivestito di ramoscelli unicellulari articolati, lunghi una linea o poco più, inferiormente dicotomi, con ascelle alquanto divaricate, poscia semplicissimi un poco attenuati verso l' apice ed incurvi. Gli articoli inferiori e superiori sono brevi, gli altri vanno mano a mano allungandosi fino a superare sei volte il loro diametro. Questi ramoscelli spuntano per ogni dove dallo strato corticale del caule e dei rami,

con questo però che verso gli apici della fronda compariscono molto più addensati ed ivi portano, all' epoca della maturità, gli stichidii forniti di brevissimo peduncolo, aventi, nei nostri esemplari, la forma conica o a lancetta con apice alquanto prolungato. Le sferospore risultano assai numerose, fra loro molto strettamente avvicinate e disposte in varie serie trasversali. La sostanza della fronda è membranacea alquanto mucosa, per cui bene aderisce sulla carta colla disseccazione; il colore è di un purpureo che spesso si fa atro negli esemplari disseccati.

La specie nel suo portamento ha molta analogia colla *D. arbuscula*; per modo che vennero talvolta confuse insieme ambedue le specie. Sotto il microscopio però spicca ben presto la distinzione, inquantochè quest' ultima non è corticata, comparendo articolata la fronda a guisa delle Polisifonie sprovvedute dello strato corticale. Noi abbiamo stimato opportuno di figurare la specie presente perchè, quantunque comune nell' Oceano Atlantico, è piuttosto rara presso noi, e perchè col confronto si possa meglio vedere le differenze che corrono fra essa e la specie seguente da noi proposta come nuova.

Fig. 1. Dasya ocellata — di grandezza naturale; 2. Porzione di un ramo 65 volte ingrandito; 3. Stichidio 130 volte ingrandito.

Tavola XLII, *B.*

DASYA RIGESCENS, *Zanard.*

Dasya *rigescens ;* fronda alquanto grossa irregolarmente ramosa, consistente, corticata, inferiormente liscia, superiormente villoso-pennelliforme ossia rivestita di ramoscelli provenienti da ogni parte dello strato corticale, fino dalla base unicellulari, articolati, ovvero inferiormente polisifonii, rigidetti, dicotomi, cogli articoli fino a dieci volte più lunghi del diametro ; stichidii lineari allungati in cima terminati da un lungo filo articolato.

D. rigescens ; *fronde crassiuscula irregulariter ramosa, firma, tota corticata, inferne glabrata, caeterum villoso-penicillata, penicillorum filis a strato corticali quoquoversum egredientibus, a basi monosiphoniis vel inferne polysiphoniis, rigidiusculis, dichotomis articulatis, articulis diam. usque 10plo longioribus ; stichidiis linearibus elongatis longissime apiculatis, apiculis filiformibus articulatis ; ceramidiis . . . .*

Abit. Dalmzia — Sebenieo, *Vidovich ;* Lesina, *Botteri.*

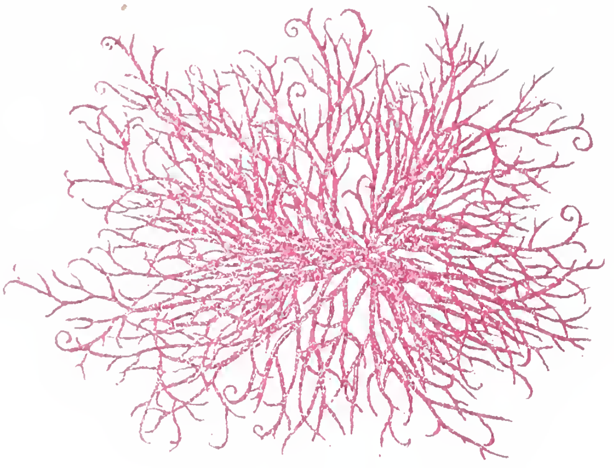
Descr. Da un grosso callo radicale sorge il caule alquanto ingrossato alla base, ben presto ramoso, coi rami irregolarmente disposti, vale a dire ora alterni, ora unilaterali, talvolta fra loro opposti a distanze variabilissime. La fronda alquanto robusta si eleva da due a tre pollici inferiormente nuda, verso la metà fino agli apici rivestita di ramoscelli unicellulari, articolati, della lunghezza di due linee circa, dicotomi, con ascelle acute, diritti, rigidetti e molto attenuati verso l' apice, ove gli articoli superano dieci volte e più il loro diametro. I ramoscelli spuntano per ogni dove dallo strato corticale e non di rado, specialmente negli esemplari sterili, sorgono dallo strato corticale con base molticellulare. Gli stessi stichidii immediatamente provengono da quello strato con breve peduncolo ; hanno forma lineare e costantemente terminano con un filo unicellulare più o meno lungo, spesso lunghissimo e composto di molti articoli da due a tre volte più lunghi del diametro. Le sferospore sono scarsamente disposte in doppia serie e talvolta sporgono per intiero dal margine dello stichidio. La sostanza della fronda è piuttosto carnosa e consistente ; il suo colore di un bel roseo coccineo.

Benchè molto affine, pure riteniamo abbastanza distinta questa specie dalla precedente. Il carattere dei ramoscelli, non di rado polisifonii alla base, basterebbe esso solo a fissarne la distinzione ; senonchè a quel carattere

altri se ne aggiungono di non minore importanza, più di tutto la forma, struttura e collocazione degli organi della fruttificazione. Nella nostra specie gli stichidii sorgono immediatamente dallo strato corticale ; non verso gli apici della fronda, come nella *D. ocellata*, ma nel mezzo del caule o dei rami ; hanno forma decisamente lineare e portano in vetta un lungo filo articolato del tutto simile ai ramoscelli unicellulari ; la struttura è assai meno compatta e le sferosfore veggonsi qua e là sparse in doppia serie longitudinale. Nella *D. ocellata* il caule si compone di sei cellule maggiori disposte intorno all' asse centrale ; nella nostra specie non ci fu dato di ben rilevare il numero preciso di quelle cellule ; bensì ci riuscì facile notare qualche differenza nello strato corticale che è costituito da strie filiformi più sottili e più strettamente unite di quello che compariscano nella *D. ocellata*. Giacobbe Agardh (*Sp. alg. II, p.* 1208) descrive sotto il nome di *D. urceolata*, *Harv.* una specie che presenterebbe alcuni caratteri comuni colla nostra, specialmente riguardo ai ramoscelli talvolta molticellulari alla base. Non avendo noi veduto alcun esemplare della stessa, nulla ci è dato potere stabilire di preciso ; solo diremo che trattandosi di specie propria dell' altro emisfero non possiamo tanto francamente riportarvi la nostra, che rimarrebbe sempre in qualche modo distinta per la forma degli stichidii terminati dal lungo filo articolato.

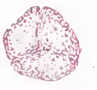
Fig. 1. Dasya rigescens — in grandezza naturale ; 2. Porzione di un ramo fruttifero 23 volte ingrandito ; 3. Porzione di un ramo sterile 65 volte ingrandito ; 4. Stichidio 130 volte ingrandito.

1



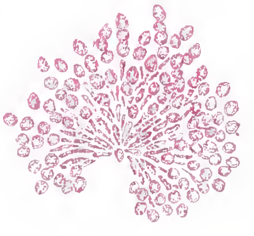
2

3



4

5



7

6

L'Au [illegible]

Venezia pr. lit. M. Fontana

Ser. FLORIDEAE Ord. *Cryptonemeae*

TAVOLA XLIII.

CHYLOCLADIA UNCINATA, *Menegh.*

CAR. GEN. Fronda cilindrica, di rado quasi compressa, tubulosa e continua, internamente percorsa da pochi fili articolati, vagamente ramosa e formata da doppio strato di cellule; collo strato più esterno costituito da un' unica serie di cellule minori rotondate e colorate, col più interno composto di una sola o più serie di cellule maggiori, diafane, rotondato-angolose. Fruttificazione: 1. Cistocarpii formati da un pericarpio esterno in cima aperto ed allungato, racchiudente un nucleo circondato da muco jalino e da fili insieme congiunti a rete per anastomosi, colle spore densamente agglomerate provenienti dagli articoli dei fili irraggianti da una placenta basilare; 2. Sferospore triangolarmente divise, dapprima sparse, quindi confluenti a guisa di sori più o meno profondamente infossati nello strato corticale. — CHYLOCLADIA *(Grev.)* da χυλος, sugo, e κλαδος, ramo; nome allusivo alla ramificazione tubulosa della fronda continua ossia non articolata.

Frons teretiuscula, raro subcompressa, tubuloso-continua, tubo filis sparsissimis articulatis percurso, vage ramosa, duplici strato cellularum constituta; cellulae exteriores minores rotundatae, coloratae; interiores majores hyalinae, rotundato-angulosae simplici vel multiplici serie dispositae. Fruct. 1. Cystocarpia intra pericarpium externum carpostomio producto pertusum, nucleum muco hyalino cinctum filisque anastomosantibus in reticulum conjunctis circumdatum, foventia; sporis in articulis filorum a placenta basali radiantium evolutis in nucleum densissime conglobatis; 2. Sphaerosporae triangulatim divisae, primum sparsae, demum in soros plus minusve foveolatos coacervatae.

CHYLOCLADIA *uncinata*; fronda gracile sottilmente membranosa, filiforme, vagamente ramosa, coi rami distanti e ricurvi all' apice, coi ramoscelli semplici unilaterali molto aperti ed

attenuati alla base ; coi pericarpii sferici alla base in cima allungati in forma di collo aperto all' apice ; coi rami portanti le sferospore alquanto ingrossati.

Ch. uncinata ; *fronde graeili tenuissime membranaeea, teretiuscula, vage laxeque ramosa, ramis apice reeurvatis, ramulis simplieiusculis basi attenuatis patentissimis plerumque seeundatis ; periearpiis sphaeroideo-ureeolatis, ramulis sphaerosporarum parum inerassatis.*

Lomentaria uncinata, *Menegh. in Zanard. lett.* 2, *p.* 21 ; *Synops. alg. p.* 99.

Chondrosiphon uncinatum, *Zanard. Cellul. mar. p.* 23.

Chylocladia uncinata, *Menegh. in Kütz. Sp. Alg. p.* 860 ; *J. Ag. Sp. alg. II, p.* 364.

Chondrosiphon Meneghinianus, *Kütz. Sp. Alg. p.* 860.

Chylocladia Baileyana, *Harv. Ner. bor. amer. II, p.* 185, *tab. XX, C.*

Abit. Mare Adriatico — Venezia *, *Meneghini.*

Descr. Cresce sul tronco delle Cistosire e più di frequente sulle foglie vaganti delle Zostere, sulle quali aderisce mediante un minutissimo callo radicale e s' innalza in forma di cespuglio globoso alquanto intricato, alto da due a tre pollici e pressochè similmente largo. La fronda filiforme tubulosa è molto gracile uguagliando appena un mezzo millimetro di diametro. La ramificazione è irregolarissima sorgendo i rami divaricati, e a distanze variabilissime, ora alterni, spesso unilaterali, di rado opposti e quasi sempre arcuati verso le estremità cogli apici ricurvi a guisa di uncino. Gli ultimi ramoscelli sono brevissimi, ramentiformi molto aperti, pressochè ad angolo retto, e tanto essi come i rami primarii mostransi alquanto attenuati alla base. I rami nei quali sviluppansi le sferospore sono un poco più grossi degli altri, cioè rigonfi là dove le sferospore, dapprima sparse, si raccolgono in forma di sori all' epoca della maturità. I cistocarpii alquanto grossi, in proporzione del diametro del ramo che li porta, sono sessili, situati verso le parti inferiori del cespuglio, ed hanno forma sferoidale, così però che il polo opposto alla base si prolunga a guisa di collo aperto all' apice, imitando in tal modo il frutto di qualche cucurbitacea. La fronda, riguardo alla sua struttura, ci apparve costituita da due sole serie di cellule, delle quali le più esterne sono minori e ripiene di endocromo colorato, le più interne maggiori pressochè vuote e diafane. La sostanza della fronda è tenue membranacea alquanto gelatinosa per cui bene aderisce sulla carta colla disseccazione, presentando un color roseo facilmente mutabile in giallo o verdastro quando la pianta sia stata per qualche tempo immersa nell' acqua dolce.

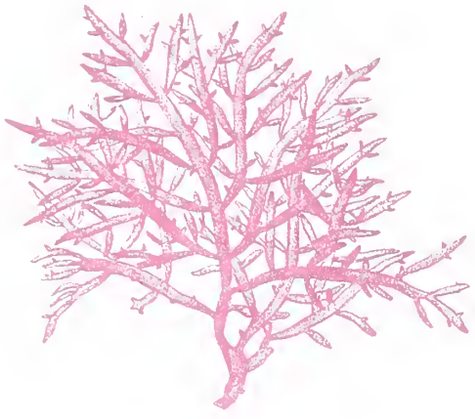
Fino dall' anno 1839 noi raccogliemmo varii esemplari della specie qui descritta fra i sassi sommersi nell' imboccatura del porto di S. Nicolò del Lido, e più tardi il Meneghini pure presso Venezia raccoglieva altri esemplari sul tronco delle Cistosire. Noi però nell' opera citata abbiamo pre-

ferito d' indicare per la prima volta la specie sotto il nome imposto dal Meneghini, ben volentieri così rinunziando al diritto di primazia, tanto più che quel nome egregiamente serviva a caratterizzare la specie bene distinta dalle congeneri. Abbiamo poi creduto dover qui riportare senza esitanza quale sinonimo la stessa specie Harveyana non solo perchè la descrizione e la figura citata pienamente vi corrispondono, ma più di tutto perchè ci fu dato potere istituire confronti con esemplari speditici dall' Ashmead ch' ebbe a raccogliere in copia la *Chyl. Baileyana* dell' Harvey a *Beesleys Point*. Già lo stesso autore ebbe a sospettare l' identità della sua specie con quella propria del nostro mare, come si rileva dalle seguenti sue parole : *Nor am I certain whèther the specific name naw imposed be more than provisional, as future observation may show our plant to be identical with the Ch. uncinata of the Mediterranean, a point which I have not at present the means of determining satisfactorily (Harv. Ner. bor. amer. II, p.* 186). Ora però possiamo asserire fuori d' ogni dubbio che la specie americana è del tutto simile all' adriatica, e tale coincidenza non cessa di riuscire molto interessante sotto i riguardi di geografia ficologica. Dobbiamo poi avvertire che il sullodato autore accenna e figura due varietà, delle quali la prima *(β. filiformis)* ha i rami diritti anzichè arcuati ed uncinati; e la seconda *(γ ? valida)* sembra piuttosto appartenere a tutt' altra specie, come dovrebbesi dedurre dalla struttura della fronda rappresentata dall' autore *(fig.* 4, 5) composta di un tessuto celluloso più abbondante che non sia quello proprio della *Chyl. uncinata*. Egli è appunto per la scarsezza di quel tessuto, ridotto a due sole serie di cellule, che quest' ultima specie si distingue, anche per intima struttura, dalla *Chyl. clavellosa*, nella quale i cistocarpii hanno bensì forma molto somigliante, ma sono assai più piccoli presentando un diametro più che della metà minore (V. *tav. XLIV, fig.* 5). La nostra specie dapprima confusa colle Lomentarie venne in seguito da G. Agardh *(alg. medit. p.* 107) riportata al genere *Chrysymenia* da lui istituito per separare dalle *Halymeniae* la *Dumontia ventricosa* del Lamouroux e l' *Halymenia pinnulata* dell' Agardh padre, considerate quali tipi del nuovo genere. Da ultimo *(Sp. alg. II, p.* 362) ridotto quel genere dallo stesso autore a più ristretti confini, trovò di addottare per la nostra, e per le altre specie affini, il genere *Chylocladia* del Greville. Resta però

sempre vero che i due generi *Chrysymenia* e *Chylocladia* sono assai vicini fra loro, per modo che non sapremmo ravvisare abbastanza giustificata la separazione proposta dal sullodato autore ch' ebbe a collocare le *Chylocladiae* nell' ordine a parte delle *Dumontieae*. Sopra questo proposito noi abbracciamo più volontieri l' opinione dell' Harvey, che riguarda ambidue i generi appartenenti ad uno stesso ordine, cioè a quello delle *Cryptonemeae*.

Fig. 1. Chylocladia uncinata ; — di grandezza naturale ; 2. Ramoscello portante le sferospore 23 volte ingrandito ; 3. Sferospore 380 volte ingrandite ; 4. Porzione di un ramo portante il cistocarpio 23 volte ingrandito ; 5. Sezione verticale del nucleo del cistocarpio 130 volte ingrandita ; 6. Spore 130 volte ingrandite ; 7. Sezione orizzontale della fronda similmente ingrandita.

1



2

3

4

5

Venezia pr. lit. M. Fontana

Ser. Florideae Ord. *Cryptonemeae*

Tavola XLIV.

CHYLOCLADIA MEDITERRANEA *(Kütz.) Zanard.*

Car. gen. Fronda cilindrica, di rado quasi compressa, tubulosa e continua, internamente percorsa da pochi fili articolati, vagamente ramosa e formata da doppio strato di cellule; collo strato più esterno costituito da un' unica serie di cellule minori rotondate e colorate, col più interno composto di una sola o più serie di cellule maggiori, diafane, rotondato-angolose. Fruttificazione: 1. Cistocarpii formati da un pericarpio esterno in cima aperto ed allungato, racchiudente un nucleo circondato da muco jalino e da fili insieme congiunti a rete per anastomosi, colle spore densamente agglomerate provenienti dagli articoli dei fili irraggianti da una placenta basilare; 2. Sferospore triangolarmente divise, dapprima sparse, quindi confluenti a guisa di sori più o meno profondamente infossati nello strato corticale. — Chylocladia *(Grev.)* da χυλος, sugo e κλαδος, ramo; nome allusivo alla ramificazione tubulosa della fronda continua, ossia non articolata.

Frons teretiuscula, raro subcompressa, tubuloso-continua, tubo filis sparsissimis articulatis percurso, vage ramosa, duplici strato cellularum constituta; cellulae exteriores minores, rotundatae, coloratae; interiores majores, hyalinae, rotundato-angulosae, simplici vel multiplici serie dispositae. Fruct. 1. Cystocarpia intra pericarpium externum carpostomio producto pertusum, nucleum muco hyalino cinctum filisque anastomosantibus in reticulum conjunctis circumdatum, foventia; sporis in articulis filorum a placenta basali radiantium evolutis in nucleum densissime conglobatis; 2. Sphaerosporae triangulatim divisae, primum sparsae, demum in soros plus minusve foveolatos coacervatae.

Chylocladia *mediterranea;* fronda robusta, carnosa, cilindrica irregolarmente ramosa, coi rami eretto-arcuati, coi ramoscelli divaricati alterni od opposti, attenuati ad ambedue le estremità; coi pericarpii ovati e coi ramoscelli sferosporiferi alquanto rigonfi.

Ch. mediterranea; *fronde robustiori, carnosa, cylindracea, vage ramosa, ramis erecto-recurvatis, ramulis patentibus alternis vel oppositis utrinque attenuatis; pericarpiis ovatis, ramulis sphaerosporarum inflatis.*

Chondria fistulosa, *Kütz. Act.* 1836.

Chondrosiphon mediterraneus, *Kütz. Phyc. gen. p.* 438, *tab.* 53, *fig. III; Sp. Alg. p.* 860; *J. Ag. Sp. alg. II, p.* 364.

Chrysymenia acicularis, *J. Ag., Alg. med. p.* 107.

Chylocladia acicularis, *J. Ag., Sp. alg. II, p.* 363.

Abit. Mare Mediterraneo — Napoli, *Kützing;* Genova, *De Notaris;* Acireale in Sicilia, *Ardissone.*

Descr. Cresce, da quanto sembra, sugli scogli marini, cui aderisce mediante piccolo callo radicale. Molte frondi insieme unite formano un cespuglio piramidale alto da due a tre pollici. Il filo primario oltrepassa in grossezza un millimetro di diametro e di poco si assottiglia nelle ultime ramificazioni; cosicchè la fronda conserva in tutte le sue parti pressochè la medesima grossezza. I rami sorgono, fino dalla base, ora opposti, ora alterni, ora unilaterali e s' innalzano spesso arcuati, segnatamente quando le ramificazioni secondarie spuntano dal medesimo lato. Gli ultimi ramoscelli sono brevissimi ramentiformi orizzontali e disposti a notevoli distanze, seguendo l' ordine delle ramificazioni primarie in quanto all' incostanza ed irregolarità dei rispettivi loro rapporti d' inserzione. Tutte poi queste ramificazioni compariscono alquanto attenuate alla base nonchè all' apice. Quei rami però nei quali maturano le sferosfore ravvisansi più ingrossati, si fanno fusiformi, ovvero ingrossano talvolta quasi assumendo la forma di clava. Le sferosfore, dapprima sparse, si riuniscono in seguito a guisa di sori, e, sempre più maturando, veggonsi da ultimo affondate in particolari fossette scolpite sulla superficie della fronda. I cistocarpii trovansi sviluppati nelle parti più inferiori del cespuglio; sono sessili ed hanno forma dapprima rotondata, quindi ovale, evidentemente aperti all' apice, con pericarpio alquanto grosso e carnoso per cui poco trasparisce il nucleo rinchiuso, che risulta sempre piuttosto minuto. In quanto alla struttura, la fronda si compone di più strati di cellule, delle quali le superficiali soltanto, cioè quelle che si riferiscono allo strato corticale, risultano colorate ossia ripiene di endocromo. La sostanza della fronda è membranacea alquanto carnosa e talvolta consistente così che può essere distaccata senza aderire sulla carta. Il colore è di un rosso tirante al purpureo, facilmente però mutabile in giallo o verdastro colla disseccazione.

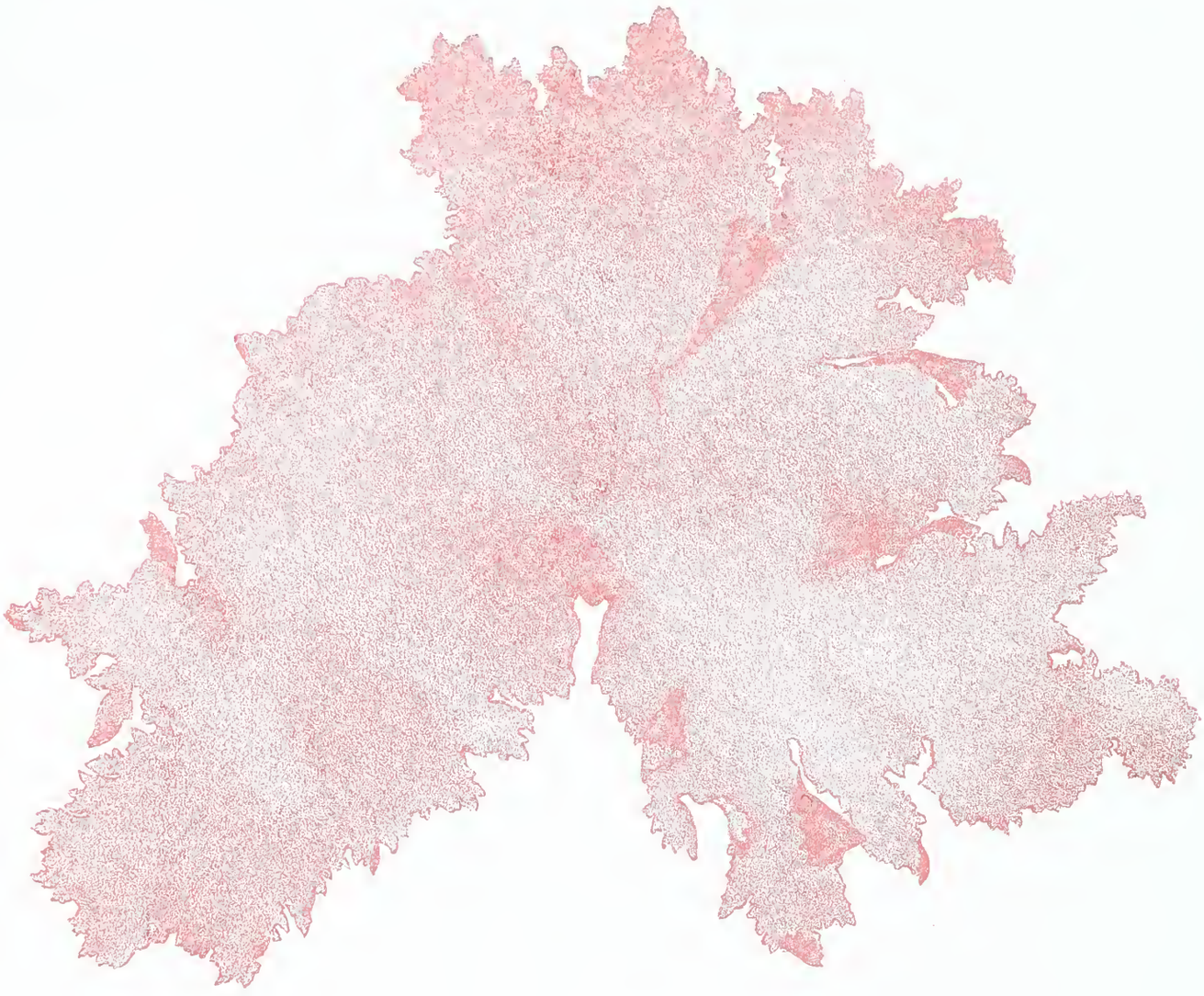
Che la specie sia bene distinta dalla *Chyl. uncinata* nessuno vorrà dubitarne in seguito al confronto che puossi istituire coll' analisi da noi data nella

tavola precedente. E distinta pure apparisce dalla *Chyl. clavellosa* per il diametro, consistenza e ramificazione della fronda, nonchè, ciò che più importa, per il diametro e forma dei cistocarpii, grossi ed ovati nella specie qui descritta, comparativamente minuti e sferoideo-urceolati nella *Chyl. clavellosa* (V. *fig.* 5). Abbiamo poi creduto dover qui riportare senza esitanza la *Chyl. acicularis* di Giacobbe Agardh perchè la descrizione da lui data vi corrisponde pienamente. L' autore *(l. c. p.* 364) dice: *Chondrosiphon mediterraneus, Kütz. est species sine dubio nostrae proxima; diferre videtur ramis plurimis oppositis, forma pericarpiorum et ramorum sphaerosporas foventium.* Ma noi abbiamo già avvertito quanto sia incostante ed irregolare il modo di ramificazione, e come i rami portanti le sferospore si presentino ingrossati ora alla metà, ora verso l' apice assumendo quindi talvolta una forma quasi clavata. In quanto poi ai pericarpii è da notarsi, come già fu più sopra accennato, che, dapprima rotondati, si fanno da ultimo ovati; cosicchè la figura di essi data dal Kützing *(l. c.)* si riferisce allo stato di non compiuta maturità. Intorno alla questione che potesse insorgere sulla denominazione da adottarsi noi dobbiamo giustificare la preferenza data a quella del Kützing, in quanto che fu il primo (1836) ad indicare la specie sotto il nome di *Chondria fistulosa.* Ammessa dunque l' identità colla specie Agardhiana, la *Chylocladia mediterranea* qui descritta crescerebbe eziandio nel mare Adriatico dietro esemplari veduti da G. Agardh nell' erbario del Biasoletto. Lo stesso autore (*l. c.*) un' altra specie descrisse *(Chyl. firma)* come propria del Mediterraneo, da lui raccolta verso Napoli, la quale d' altronde sembrerebbe non per altro diversa dalla sua *Chyl. acicularis* che pei rami insieme intricati e connessi; locchè potrebbe forse riferirsi ad uno stato particolare o varietà di questa medesima specie, corrispondendovi perfettamente la struttura della fronda ch' egli dice similmente composta, come nella sua *Chyl. acicularis,* di più strati di cellule *(Alg. med. p.* 107). Il Kützing, ritenendo singolare la disposizione delle sferospore, trovò d' instituire sopra quel carattere un genere distinto (*Chondrosiphon*), ma è noto che quel medesimo carattere si riscontra nella stessa *Chyl. clavellosa,* nella quale, come avverte lo stesso Giacobbe Agardh (*l. c.*), le sferospore similmente si dispongono a guisa di sori infossati e scolpiti nello strato corticale della fronda. Per questo medesimo

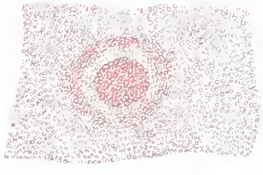
carattere il Thuret *(in Le Jolis, Alg. mar. de Cherb. p.* 131) vorrebbe riunite sotto un medesimo genere le *Lomentaria articulata*, Lyngb. e la *Chylocladia clavellosa*, Grev.; senonchè nella prima nessuno, per quanto ci consta, vide e descrisse quella singolare disposizione delle sferospore, e d' altronde la struttura della fronda, in essa articolata, persuade a ritenere i due generi distinti fra loro, dovendosi piuttosto convenire coll' autore sulla convenienza di separare la *Lomentaria articulata, Grev.* dalle altre specie finora descritte sotto quel medesimo genere.

Fig. 1. Chylocladia mediterranea — di grandezza naturale; 2. Ramo fornito di sferospore 23 volte ingrandito; 3. Porzione di un ramo portante il cistocarpio similmente ingrandito; 4. Porzione della sezione orizzontale della fronda 300 volte ingrandita; 5. Ramo della *Chylocladia clavellosa Grev.* portante il cistocarpio 23 volte ingrandito.

1

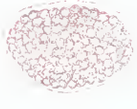


2



3

4



Ser. Florideae Ord. *Cryptonemeae*

Tavola XLV.

HALYMENIA ULVOIDEA, *Zanard.*

Car. gen. Fronda cilindrica tubulosa per lo più compressa, ovvero schiacciato-appianata, gelatinoso-membranacea, ovvero carnosa, ora dicotomo-fastigiata, ora quasi palmata, ora pennata, talvolta anche indivisa, formata da due strati distinti; cioè da fili midollari più o meno diradati, articolati e ramosi verso la periferia, terminanti in cellule rotondato-angolose, quindi in cellule minori superficiali rotondate e colorate, costituenti lo strato corticale. Fruttificazione: 1. Favelle immerse nella fronda immediatamente sotto lo strato periferico e sospese fra i fili che le circondano, liberandosi in seguito a mezzo di un carpostomio, da ultimo più manifesto, racchiudenti le spore strettamente agglomerate in forma di nucleo semplice racchiuso entro un periderma trasparentissimo ed irraggianti da una placenta centrale; 2. Sferospore immerse nello strato periferico rotondate e divise in forma di croce. — Halymenia *(C. Ag.)* da αλς, mare, ed υμην, membrana.

Frons cylindrico-tubulosa saepius compressa, vel collapso-complanata, gelatinoso-membranacea, vel carnosa, dichotomo-fastigiata, vel subpalmatim divisa, aut pinnata, quandoque indivisa, duplici strato contexta; filis nempe interioribus plus minusve laxioribus, articulatis et ramosis, peripheriam versus in cellulas rotundato-angulosas conversis, cellulisque minoribus superficialibus rotundatis coloratis stratum corticale efficientibus. Fruct. Favellae frondi immersae, infra stratum peripheriicum filis

ambientibus suspensae, carpostomio serius evidenti exeuntes, sporas in nucleum simplicem arcte conglobatas, ex placenta centrali occultata irradiantes, intra periderma hyalinum foventes; 2. Sphaerosporae strato peripherico immersae rotundatae, cruciatim divisae.

Halymenia ulvoidea; fronda piana, sottile, gelatinoso-membranacea, allungata, irregolarmente intagliata, dentato-cigliata nel margine.

H. ulvoidea; *fronde plana, tenui, gelatinoso-membranacea, dilatata, irregulariter fissa, margine dentato-ciliata.*

H. ulvoidea, *Zanard. ms. in Herb* (non Kütz.)

Habit. mare Mediterraneo — golfo di Napoli *.

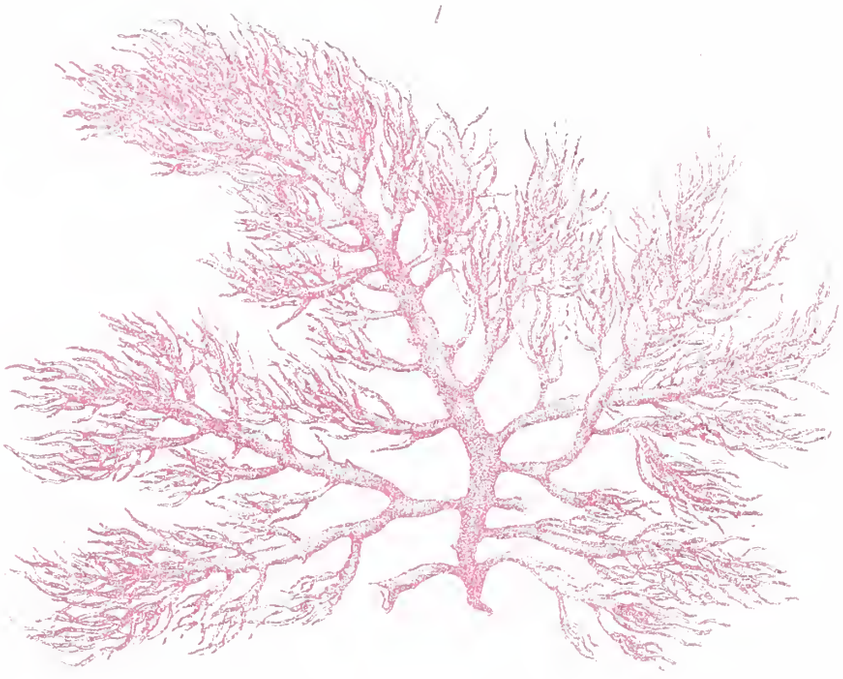
Descr. La fronda sorge immediatamente senza stipite da un minutissimo callo radicale e si dilata assumendo, da quanto sembra, dimensioni gigantesche. L'esemplare maggiore che abbiamo alla mano uguaglia quasi un piede di altezza. La forma è però variabile, cioè ora si estende in lunghezza ora in larghezza; dimodochè dalla forma oblunga passa ad acquistare una circoscrizione tendente alla circolare. La lamina fogliacea è assai tenue e delicata, sinuoso-pieghettata, irregolarmente incisa, con incisioni più o meno profonde di forma incostante, indeterminabile, col margine intaccato da denti ora acuti, ora ottusi a somiglianza di piccoli lobi disposti però a guisa di ciglia. Talvolta qualche piccolo dente o lobetto minutissimo spunta dallo stesso disco della fronda, la quale comparisce anche sparsamente buccherelata coi fori pure dentati nel loro contorno. In quanto all'intima struttura sono manifesti i fili centrali, oltre ai quali una semplice serie di cellule rotondato-angolose costituisce lo strato corticale della fronda. I favellidii sono minutissimi sparsi ovunque in ambedue le pagine e sporgono appena dalla superficie della pianta disseccata. Le sferosfore non furono fin qui vedute. La sostanza è gelatinoso-membranacea, alquanto tenue, per cui bene aderisce alla carta colla disseccazione; il colore è di un bel roseo.

Nell' autunno dell' anno 1845 due soli esemplari, insieme ad altre specie alquanto rare, fra le quali unitamente alla *Grateloupia dichotoma*, J. Ag., ottenemmo a Napoli dai pescatori che avevano gettato le reti in quel golfo alla distanza di poche miglia dalla città. Noi fummo fino da allora indotti a dare un nuovo nome alla specie che non possiamo nemmeno adesso riferire ad alcuna delle finora conosciute. Per le dimensioni e per la forma dilatata della fronda si avvicinerebbe alla *H. Dubyi*, Chauv.; ma, ommesse pure le differenze esteriori, è da notarsi che l' intima struttura di quest' ultima è distinta per modo che oggidì viene anzi riportata al genere *Schizymenia*, mentre la nostra ha struttura del tutto somigliante a quella propria della *H. floresia* che è da considerarsi quale tipo generico. Il Kützing *(Sp. alg. p.* 897) sotto il nome di *H. Naegelii* fondò una nuova specie, raccolta essa pure nel golfo di Napoli, ma che essa non possa riferirsi alla nostra lo si deduce dalla frase diagnostica data dall' autore; inquantochè la fronda viene descritta palmata colle divisioni da un solo lato pennate: *phycomate palmatim ramoso, ramis subsecunde pinnatis (Kütz. l. c.)*; locchè non coincide certamente colla forma da noi indicata. Questo stesso autore (*l. c. p.* 718) colloca fra le *Halymeniae* la *Gelinaria ulvoidea* del Sonder abitatrice della nuova Olanda; dopo però l' illustrazione data dall' Harvey *(Phyc. austr. tab. LXXXV)* non è più lecito dubitare della convenienza di separare quella specie dalle *Halymeniae*, quantunque la fruttificazione rimanga tuttavia sconosciuta. La struttura difatti è di gran lunga diversa, componendosi la fronda di tre strati distinti, cioè di uno strato centrale formato da fili densamente intrecciati, di un intermedio costituito da molte serie di piccole cellule rotondato-angolose e dal corticale composto di fili verticali articolati strettamente fra loro uniti. Piuttosto la *H. Cliftoni (Harv. Phyc. austr. tab. CIII)* dell' Australia, in quanto alla forma esteriore, si accosterebbe alla nostra; se non che la struttura ne differisce essendo lo strato corticale composto di più serie di cellule; pel quale carattere l' autore non è ben certo se veramente la specie possa annoverarsi fra le *Halymeniae*. Giacobbe Agardh (*Sp. alg. II, p.* 197) divide il genere in quattro sezioni, secondo che la fronda risulta gelatinoso-membranacea, ovvero carnosa; cilindrica ovvero compressa ed appianata; ramosa per dicotomia ovvero pennata. Non cadendo in nessuna di queste sezioni la specie qui

illustrata sorgerebbe il bisogno d' istituirne qualche altra comprendente appunto le specie a fronda piana fogliacea, intiera ovvero irregolarmente incisa.

Fig. 1. Halymenia ulvoidea — di grandezza naturale; 2. Porzione dello strato corticale della fronda fruttifera 130 volte ingrandita; 3. Porzione della sezione orizzontale della fronda fruttifera similmente ingrandita; 4. Favella 380 volte ingrandita.

1



2

3

4

Venezia pe' F.lli M. Fontana

Ser. FLORIDEAE Ord. *Ceramieae*

TAVOLA XLVI.

DUDRESNAYA PURPURIFERA, *J. Ag.*

CAR. GEN. Fronda filiforme, gelatinosa, da ogni parte ramosa, composta di un asse e di fili orizzontali formanti uno strato periferico continuo. Asse costituito da un tubo monosifonio articolato, da ultimo circondato da fili longitudinali pure articolati; fili periferici dapprima provenienti a verticillo dal tubo assile, più tardi densamente appressati senza alcun ordine, tri-dicotomi fastigiati, fra loro sciolti. Fruttificazione: 1. Favelle sviluppate fra i fili periferici, racchiudenti entro un involucro trasparente molte spore rotondato-angolose; 2. Sferospore laterali, inserite sui fili periferici, oblunghe e trasversalmente divise in quattro segmenti. — DUDRESNAYA *(Bonnem.)*. Genere stabilito in onore del colonnello Dudresnay di *Saint-Pol-de Lèon*, benemerito collettore di piante marine.

Frons filiformis gelatinosa quoquoversum ramosa, axi filisque horizontalibus, stratum continuum periphericum formantibus, constituta; axis tubo articulato monosiphonio, demum filis longitudinalibus articulatis cincto, contextus; fila peripherica a tubo axili verticillatim egredientia, serius nullo ordine deusissime coagmentata, tri-dichotoma fastigiata, invicem libera. Fruct. 1. Favellae, filis peripheric is obtectae, intra perisporium hyalinum sporas plurimas rotundato-angulatas foventes; 2. Sphaerosporae in filis peripheric is laterales oblongae, zonatim quadripartitae.

DUDRESNAYA PURPURIFERA; fronda ingrossata foltamente ramosissima, coi fili periferici per lo più dicotomi torulosi, cogli articoli del doppio più lunghi del diametro.

D. purpurifera; *fronde incrassata densissime ramosa, filis peripheric is plerumque dichotomis torulosis, articulis diametro duplo longioribus.*

Dudresnaya purpurifera, *J. Ag. Alg. medit. p.* 85; *Sp. Alg. II, p.* 108 ; *Zanard. Sagg. class. fic. p.* 55.

Nemalion purpuriferum, *Kütz. Sp. alg. p.* 713.

Abit. Dalmazia — Zara, *Sandri ;* Lesina, *Botteri.*

Descr. Cresce sugli scogli sovra altre piante marine, specialmente sulla *Halimeda Tuna,* aderendovi mediante un callo radicale, dal quale s' innalza la fronda, che negli esemplari maggiori da noi posseduti oltrepassa un decimetro e mezzo di altezza. Il caule alquanto attenuato alla base s' ingrossa verso la metà fino ad uguagliare nel diametro da tre a quattro millimetri circa, quindi ritorna ad assottigliarsi verso le parti superiori. I rami sorgono fino dalla base e ramificano più volte conformemente al caule primario; allungandosi alquanto gl' inferiori danno all' intiera pianta l' aspetto di un cespuglio piramidale. Tanto i rami come i ramoscelli spuntano da ogni parte della rachide ed a brevissime distanze; sicchè confluiscono in modo di comparire insieme affastellati quasi fossero fra loro agglutinati. Gli ultimi ramoscelli sono grossi poco più di mezzo millimetro ed hanno apparenza vermicolare. Il filo monosifonio, costituente l' asse della fronda, presenta gli articoli quasi del doppio più lunghi del diametro ; i fili periferici, squisitamente fastigiati, sono in generale dicotomi, non di rado però inferiormente si dividono per tricotomia; hanno gli articoli del doppio più lunghi del diametro, alquanto contratti alla regione dei setti; sicchè acquistano quella forma che viene distinta col nome di torulosa, essendo gli articoli ellittici anzichè rotondati, nel qual caso i fili si chiamerebbero moniliformi. Le favelle non offrono caratteri per distinguerle da quelle delle altre specie; sono situate alla base dei fili periferici che le superano e le proteggono ricoprendole e celandole sotto la superficie della fronda. La sua sostanza è gelatinosa, alquanto mucosa, per cui fortemente aderisce disseccata sulla carta. Il colore è di un roseo tendente al purpureo, mutabilissimo allorchè la pianta sia stata preparata nell' acqua dolce; nel qual caso la carta sulla quale viene l' esemplare disseccato si tinge di un margine coccineo.

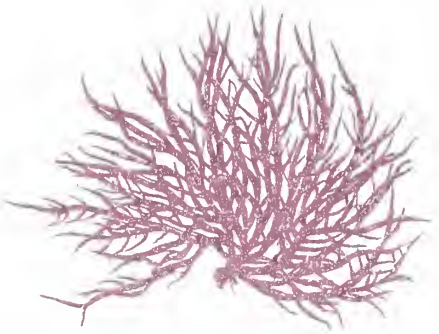
Nella frase generica data da Giacobbe Agardh (*l. c.*) viene descritto il tubo assile dapprima monosifonio, più tardi celluloso: *Axis tubo articulato monosiphonio, demum celluloso filisque longitudinalibus cincto.* Noi però, per quanta diligenza usassimo, mai potemmo riscontrare le cellule che per dichiarazione del citato autore dovrebbero essere più evidenti là dove un articolo è all' altro sovrapposto. Noi abbiamo veduto quel tubo

costantemente monosifonio e, sulla genesi della struttura, l' idea che ci siamo formata è la seguente : dapprima la fronda consta di un filo verticale articolato, dal quale verso la regione delle articolazioni spuntano a verticillo dei fili orizzontali similmente articolati, ramosi per dicotomia (*V. tav. XLVII, fig.* 2). In seguito il filo assile comincia ad ingrossarsi e contemporaneamente dalla base dei fili orizzontali spuntano dei rami che scorrono paralleli lunghesso il filo dell' asse e lo rivestono tutto all' intorno. Coll' ingrossamento del tubo assile e colla moltiplicazione di più serie di fili longitudinali la fronda va sempre più aumentando di diametro, tanto più che gli stessi fili longitudinali articolati, disposti intorno all' asse, compariscono essi stessi sempre più ingrossati dal centro verso la periferia, ove trovansi i fili più giovani, dai quali spuntano continuamente nuovi fili orizzontali che formano lo strato periferico. Nella fronda più matura i fili più vicini all' asse, essendo, come si disse, alquanto ingrossati, simulano nella sezione orizzontale altrettante cellule attinenti al tubo assile (*V. fig.* 2), il quale però nella sezione verticale ci apparve costantemente unicellulare (*V. fig.* 3). La nuova specie stabilita da Giacobbe Agardh bene si distingue, per nostro avviso, dalla *D. coccinea*, più comune anche nell' Adriatico, sia per caratteri inerenti al portamento esteriore, come per note differenziali dedotte dall' esame microscopico. Nella specie qui descritta il caule è alquanto più grosso che nella *D. coccinea*, ed i rami sono più densi ed affastellati, per modo che, disseccati sulla carta, confluiscono insieme strettamente e danno alla pianta un aspetto alquanto diverso. Più rilevanti sono le differenze sotto il microscopio. Il tubo centrale monosifonio presenta gli articoli del doppio più lunghi del diametro, mentre nella *D. coccinea* quegli articoli lo superano da tre a quattro volte. I fili periferici in quest' ultima sono più lunghi, dicotomi, frequentemente però forniti di rami opposti verso la base ; gli articoli sono perfettamente cilindrici, da tre a quattro volte più lunghi del diametro e non di rado portano le sferospore ora sessili laterali, ora peduncolate ossia terminali sovra ramoscelli laterali (*V. fig.* 4). Nella specie qui descritta quei fili invece sono meno lunghi, dicotomi, e talvolta anche tricotomi cogli articoli ellissoidei ossia del doppio soltanto più lunghi del diametro ed assai contratti alla regione delle articolazioni. Spesso trovansi le favelle, non ancora però fu dato osservare

le sferospore, quantunque ad oggetto di rinvenirle molti fossero gli esemplari da noi sottoposti ad accurato esame. Il dubbio quindi mosso dal Kützing (*l. c.*), che la specie non possa forse essere abbastanza distinta dalla *D. coccinea*, crediamo venga definitivamente distrutto dall' analisi comparativa qui esposta.

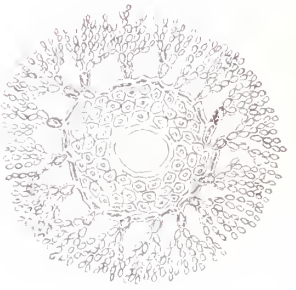
Fig. 1. Dudresnaya purpurifera — di grandezza naturale; 2. Porzione della sezione orizzontale della fronda matura, 380 volte ingrandita; 3. Porzione della sezione verticale con favelle similmente ingrandita; 4. Filo periferico della *Dudresnaya coccinea*, Bonn., con sferospora, similmente ingrandito.

1



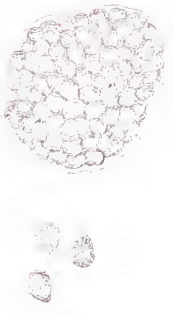
2

3



4

5



Ser. FLORIDEAE Ord. *Ceramieae*

TAVOLA XLVII.

DUDRESNAYA DALMATICA, *Zanard.*

CAR. GEN. Fronda filiforme, gelatinosa, da ogni parte ramosa, composta di un asse e di fili orizzontali formanti uno strato periferico continuo. Asse costituito da un tubo monosifonio articolato, da ultimo circondato da fili longitudinali pure articolati; fili periferici dapprima provenienti a verticillo dal tubo assile, più tardi densamente appressati senza alcun ordine, tri-dicotomi fastigiati, fra loro sciolti. Fruttificazione: 1. Favelle sviluppate fra i fili periferici, racchiudenti entro un involucro trasparente molte spore rotondato-angolose; 2. Sferospore laterali inserite sui fili periferici oblunghe e trasversalmente divise in quattro segmenti. — DUDRESNAYA (*Bonnem.*). Genere stabilito in onore del colonnello Dudresnay di *Saint-Pol-de Lèon*, benemerito collettore di piante marine.

Frons filiformis gelatinosa quoquoversum ramosa, axi filisque horizontalibus stratum continuum peripherícum formantibus, constituta; axis tubo articulato monosiphonio, demum filis longitudinalibus articulatis cincto, contextus; fila peripherica a tubo axili verticillatim egredientia, serius nullo ordine densissime coagmentata, tri-dichotoma fastigiata, invicem libera. Fruct. 1. Favellae filis peripherícis obtectae intra perisporium hyalinum sporas plurimas rotundato-angulatas foventes; 2. Sphaerosporae in filis peripherícis laterales oblongae, zonatim quadripartitae.

DUDRESNAYA *dalmatica;* fronda minore gracile parcamente ramosa, coi fili periferici abbreviati per lo più dicotomi, moniliformi, cogli articoli uguali al diametro.

D. dalmatica ; *fronde parvula, gracili, parum ramosa, filis periphericis brevissimis plerumque dichotomis moniliformibus, articulis diametro aequalibus.*

Nemalion purpureum *β.* dalmaticum, *Kütz. Sp. alg. p.* 713.

Abit. Dalmazia — Capocesto, *Vidovich.*

Descr. Cresce come la precedente, ma sembra assai più rara, pochissimi essendo gli esemplari finora raccolti. Da un minutissimo callo radicale sorge una o più frondi insieme unite, alte tre centimetri o poco più. Il caule è perfettamente cilindrico e grosso un mezzo millimetro circa, fino dalla base per ogni verso ramoso, coi rami allungati, diritti, flagelliformi, indivisi o conformemente ramosi forniti di ramoscelli tenuissimi, brevi, spiniformi, qua e là sparsi, alterni e non di rado unilaterali, lasciando per buon tratto nude le estremità dei rami molto assottigliati ed acuti all' apice. Il tubo assile della fronda ha gli articoli da quattro a sei volte più lunghi del diametro. I fili periferici sono brevissimi, molto addensati in modo di costituire uno strato periferico assai compatto; sono dicotomi ed anche tricotomi, squisitamente fastigiati, cogli articoli tanto lunghi quanto larghi, assai contratti alla regione delle articolazioni, e quindi moniliformi. Le favelle, come nelle altre congeneri, sono situate alla base dei fili periferici e da essi per breve tratto superate. Le sferosfore mancano nei pochi esemplari da noi posseduti. La sostanza della fronda è gelatinosa alquanto tenace ed elastica. Il suo colore è di un purpureo assai intenso, specialmente negli esemplari disseccati sulla carta.

La specie è senza dubbio distinta dalle altre due congeneri abitatrici dell' Adriatico. Delle due però si avvicina più alla *D. purpurifera* di quello che alla *D. coccinea.* Nondimeno di primo tratto da quella differisce per la tenuità e maggiore consistenza della fronda, non che per la scarsezza in generale delle ramificazioni. Le differenze accrescono dietro l' analisi microscopica ; inquantochè il tubo assile è più lungamente articolato, i fili periferici sono più brevi e moniliformi, cioè hanno gli articoli uguali al diametro e rotondati. Nel portamento esteriore molto ricorda in piccole dimensioni la *Helminthocladia purpurea*, J. Ag., ed è perciò che noi, forse non senza ragione, sospettiamo che il Kützing abbia scambiata la specie qui descritta per una varietà di quella ; ciocchè abbiamo voluto indicare col sinonimo più sopra riportato. Sulla fede di questo autore, ingannati noi pure dalle esterne apparenze, credevamo che lo stesso genere

Helminthocladia non fosse estraneo al nostro mare, come avevamo annunziato alla pagina 126 di quest' opera. Ma in seguito all' esame microscopico con maggiore diligenza ora attivato, ad oggetto d' illustrare la specie, abbiamo potuto ben presto convincerci appartenere, pei caratteri della fruttificazione, al genere *Dudresnaya*, anzichè al genere *Helminthocladia*. Il Kützing (*Sp. alg. p.* 712) conservando il genere *Nemalion* ne dilatò i confini comprendendo in esso eziandio i generi *Dudresnaya*, *Helminthora* e *Helminthocladia*. Reca veramente sorpresa come un autore tanto oculato com' è il Kützing abbia potuto confondere sotto una medesima denominazione generica dei tipi fra loro distintissimi. Che i generi *Nemalion*, *Helminthora* e *Helminthocladia* sieno fra loro affini, per caratteri inerenti alla struttura della fronda ed agli organi della fruttificazione, nessuno vorrà negarlo ; ed anzi potrebbe sorgere questione se questi ultimi due generi sieno abbastanza fra loro distinti, non discostando l' uno dall' altro che per leggera modificazione dello strato più interno della fronda. Ma riguardo alle Dudresnaye tante e così rilevanti sono le differenze che non potrebbero nemmeno collocarsi nello stesso ordine cui il *Nemalion* appartiene. Difatti in quest' ultimo il frutto capsulare è un *desmiocarpio*, nel senso Agardhiano, e le sferospore sono triangolarmente divise, mentre nelle Dudresnaye la doppia fruttificazione consiste in vere favelle e sferospore con divisione zonata. Queste ultime dunque entrano nell' ordine delle Ceramiee e manifestano stretti rapporti di affinità col genere *Crouania*. Nei rami più giovani della *D. coccinea* la struttura anzi è del tutto analoga a quella propria delle Crouanie ; ciocchè vedesi rappresentato nella stessa tavola 2466 fig. 3 dell' *Englisch botany*. Difatti nei primordii della vegetazione la fronda consta, come nelle Crouanie, di un asse monosifonio articolato, dal quale orizzontalmente partono dei ramoscelli a verticillo, dicotomi, fastigiati e sciolti fra loro. Mentre però tale organizzazione si mantiene immutabile dal principio al fine nelle Crouanie, si fa invece, col progredire della vegetazione, più complicata e composta nelle Dudresnaye per aggiunta di nuovi elementi che rivestono il tubo monosifonio assile e rendono continuo lo strato periferico della fronda. Le Dudresnaye dunque occupar devono un posto più elevato, non molto però discosto dalle Crouanie. Giacobbe Agardh divise l' ordine delle Ceramiee in due tribù, secondo che le sferospore derivano dalla trasformazione di un

intiero articolo *(Callithamnieae)* ovvero dalla trasformazione di una semplice cellula corticale *(Ceramieae)*. Le Dudresnaye quindi devonsi riferire alla prima anzichè alla seconda di queste due tribù.

Fig. 1. Dudresnaya dalmatica — di grandezza naturale ; 2. Sezione orizzontale della fronda giovine, 380 volte ingrandita ; 3. Sezione orizzontale della fronda adulta similmente ingrandita ; 4. Porzione della sezione verticale della stessa parimenti ingrandita ; 5. Favella 630 volte ingrandita ; 6. Spore sciolte similmente ingrandite.

B

2

1

Ser. CHLOROPHYCEAE Ord. *Siphoneae*

TAVOLA XLVIII, *A.*

BRYOPSIS INCOMPTA, *Menegh.*

CAR. GEN. Fronda filiforme, tubulosa continua, semplice o dicotoma, ovvero in più modi ramosa, per lo più verso le sommità densamente rivestita di ramoscelli disposti a guisa di piuma, ovvero da ogni parte embriciati, ripiena di endocromo verde granelloso, che più tardi si converte in zoospore. Fruttificazione: Coniocisti esterni, laterali, racchiudenti organi propagatorii semoventi più o meno numerosi. — BRYOPSIS *(Lamour.)* da βρυον, musco, ed οψις, apparenza; per la rassomiglianza che manifestano alcune specie coi muschi terrestri.

Frons filiformis, tubulosa continua, simplex vel dichotoma vel vage ramosa, plerumque ramulis in superiori parte distiche pinnatis, vel undique imbricatis obsessa, endochromate viridi granuloso, demum in zoosporas mutato, repleta: Fruct. Coniocystae externae, laterales, organa propagatoria mobilia plurima includentes.

BRYOPSIS *incompta;* fronda nana, cespugliosa, capillare, uguale, semplicissima, cogli apici indivisi ottusi.

B. incompta; *fronde parvula caespitosa, capillari aequali, simplicissima, apicibus indivisis obtusis.*

B. incompta, *Menegh. Mscr. in herb.*

ABIT. Dalmazia — Zara, *Sandri;* Sebenico, *Vidovich;* Lesina, *Botteri.*

DESCR. Cresce per lo più sul tronco delle Cistosire in forma di cespuglietto, alto da 15 a 20 millimetri circa, composto di fili semplicissimi, diritti, rigidi, sciolti fra loro e convergenti alla base, ove gettano qualche fibra radicale con cui aderiscono sui corpi sui quali crescono. La fronda molto sottile presenta la grossezza pressochè di un capello; un poco più attenuata alla base quella grossezza si mantiene uguale fino all' apice che risulta alquanto ottuso. La

sostanza della fronda è membranacea piuttosto rigida per la consistenza della membrana componente la fronda stessa. Il colore, dovuto all' abbondanza dell' endocromo contenuto, è di un verde che ingiallisce specialmente negli apici dei fili che compariscono ocracei negli esemplari più maturi.

Per le dimensioni e per la tenuità dei fili molto si avvicinerebbe alla nostra *B. furcellata* (*V. tav. XXXII, A.*), ma da essa tosto si distingue non comparendo mai ramosi i fili componenti il piccolo cespuglio. Fra le Briossidi paragonabili alla presente per la semplicità dei fili non havvi che qualche forma della *B. Balbisiana* del Lamouroux ; ma nessuno vorrà certamente confondere la presente con quella avente la fronda di gran lunga più grossa e robusta. Fino dall' anno 1844 esemplari della specie qui descritta ci furono inviati dal Sandri, quindi dal Botteri e dal Vidovich. Nondimeno ci è grato esonerarci dalla briga d' imporre un nuovo nome preferendo di accettare quello scritto dal Meneghini sugli esemplari provenienti dalle medesime fonti ed esistenti nel di lui erbario recentemente da noi consultato.

Fig. 1. Bryopsis incompta — di grandezza naturale ; 2. Uno dei fili del cespuglio 65 volte ingrandito.

TAVOLA XLVIII, *B.*

BRYOPSIS PENICILLUM, *Menegh.*

BRYOPSIS *Penicillum ;* fronda inferiormente indivisa, quindi ripetutamente dicotoma, coi segmenti sempre più attenuati e pennelliformi.

B. Penicillum ; *fronde inferne simplicissima, superne decomposite dichotoma, segmentis sensim attenuatis et in penicillum solutis.*

B. Penicillum, *Menegh. in Giorn. bot. ital. anno I, tom. 2, p. 357.*

ABIT. Dalmazia — Capocesto, *Vidovich.*

DESCR. Cresce aderendo sulle Floridee, specialmente sulla *Laurencia obtusa*, LMX., che riveste sotto forma di leggiera nubecola di colore verdastro. Le frondi crescono vicine, però sciolte fra loro; sicchè il filo primario può essere facilmente isolato dagli altri. Quel filo per buon tratto è semplicissimo ed ha la grossezza di un decimillimetro, quindi progressivamente si assottiglia mano a mano che si divide per dicotomia fino a che gli ultimi segmenti giungono ad uguagliare appena otto millimetri di diametro. Le dicotomie con ascelle acute sono più o meno numerose, secondochè l' intiera fronda pennelliforme giunge a maggiore o minore altezza ; la quale altezza in generale arriva tutto al più ad un centimetro circa. Le divisioni per dicotomia sono regolarissime ; senonchè li segmenti si allungano mano a mano che si suddividono ; dimodochè gli ultimi riescono spesso lunghissimi. La membrana costituente il tubo continuo della fronda è tenue, flessibile, alquanto mucosa, per cui bene aderisce sulla carta colla disseccazione. L' endocromo contenuto è piuttosto scarso, comparendo anzi vuote e flaccide le estremità, per cui il colore della fronda in generale è di un verde assai pallido.

Per la ramificazione dicotoma si avvicinerebbe alla *B. tenuissima*, De-Not. ed alla nostra *B. furcellata*, ma sì dall' una come dall' altra si distingue per la fronda inferiormente molto più grossa e semplicissima, superiormente assai tenue, regolarmente divisa per dicotomia con segmenti più numerosi progressivamente assottigliati e raccolti in forma di pennellino. L' autore

(*l. c.*), della specie, sospetta ch' essa possa in avvenire essere separata dalle Briossidi. Forse taluno potrebbe riportarla al genere *Derbesia* istituito dal Solier, ma noi per le considerazioni già altrove avanzate (*V. p.* 136) stimiamo per ora miglior consiglio quello di rinunziare al proposto smembramento fino a che criterii più sodi e maturi non ci obblighino a mutare di avviso.

B. Fig. 1. Bryopsis Penicillum sulla *Laurencia obtusa*, Lmx. — in grandezza naturale; 2. Fronda 65 volte ingrandita.

(*Presentata il* 22 *maggio* 1865.)

INTORNO

AGLI ASSI PRINCIPALI ED AGLI ASSI PERMANENTI

IN UN SISTEMA RIGIDO QUALUNQUE

MEMORIA

DEL M. E. PROF. DOMENICO TURAZZA

1. Per quanto importante sia lo studio degli assi principali e dei momenti d' inerzia sotto l' aspetto di dedurre la distribuzione della massa in un sistema qualunque, come venne fatto da Haton de la Goupillière in una sua interessantissima memoria che fa parte del volume XXI del *Journal de l' École Polytechnique*, pure guardando all' importanza di cui godono nella teoria del moto dei sistemi, e specialmente per quanto spetta all' istruzione, mi pare dover riescire egualmente utile il considerare le dette quantità come quantità essenzialmente meccaniche, e forse più consentaneo allo scopo l' introdurle direttamente come tali nella scienza, partendo cioè da quelle proprietà meccaniche dalle quali riescono esse pienamente caratterizzate.

In principio gli assi principali vennero introdotti unicamente per semplificazione dei calcoli, ed essenzialmente sotto a questo punto di vista vennero considerati dal Binet nella sua importante memoria sulla teoria degli assi conjugati (*Journal de l' École Polytechnique*, tom. IX) ; ma più tardi l' Ampère nella sua memoria di alcune nuove proprietà degli assi permanenti ecc. (*Memoires de l' Académie Royale des Sciences*, tom. V) introdusse già la loro definizione meccanica, e fece l' essenzial distinzione degli assi principali e degli assi permanenti, senza però fermarvisi sopra, e procedendo nella soluzione delle varie importantissime questioni da lui trattate in quella classica memoria secondo le idee comunemente ricevute.

Dopo avere nello scorso anno studiate alcune proprietà spettanti agli assi di rotazione dei sistemi rigidi, e mostrato quale generalità la considerazione delle forze può recare in alcune proprietà credute spettanti solo ad alcuni assi e punti speciali, ho stimato di dover procedere, seguendo uno stesso metodo, anche allo studio degli assi permanenti e degli assi principali, cercando di trattare la questione dal lato meccanico; e reputo di un qualche interesse il render pubblico quanto mi è stato dato di fare in questa ricerca, sperando che il buon volere possa tenermi luogo di merito.

Riprendo la questione dall' origine allo scopo di congiungere il tutto sotto una sola e medesima idea fondamentale, e per non fare inutili ripetizioni suppongo che il lettore abbia presente la mia memoria, « di alcune proprietà relative agli assi di rotazione di un sistema rigido » che fa parte del volume XI delle Memorie dell' i. r. Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti, le cui notazioni conserverò anche nella memoria attuale: occorrendomi di citare la memoria predetta la indicherò con Memoria I. Ora

2. Se un sistema rigido qualunque ruota intorno ad un asse le singole forze dalle quali, ad un dato istante, sono animate le sue molecole materiali possono sempre ridursi ad una forza unica perpendicolare al piano che passa per l' asse e pel baricentro, e ad un unico giratore, il quale varia al variare del punto a cui si suppone applicata la forza, ed in ogni caso dipende unicamente dal punto di applicazione della forza e dalla direzione dell' asse di rotazione, e non dipende menomamente dalla posizione assoluta di quest' ultimo. Un tal giratore diventa minimo, ed è diretto come la forza, quando la forza venga applicata a quel punto del sistema ch' io denominai centro di giratore minimo, centro che è situato nel piano che passa per l' asse e pel baricentro, e le cui coordinate, riferendo il sistema al baricentro, all' asse z parallelo all' asse di rotazione, e all' asse y perpendicolare al piano passante per l' asse stesso e pel baricentro, sono

$$x = -\frac{e^2+f^2}{a} \quad ; \quad z = -\frac{ck}{a}$$

essendo a la distanza dell' asse dal baricentro. I centri poi di giratore minimo per assi paralleli e giacenti nel medesimo piano passante pel baricentro stanno sopra la retta che ha per equazione

$$z = \frac{ck}{e^2+f^2} \cdot x \, ,$$

e per assi paralleli fra loro ma comunque locati, stanno sopra un medesimo piano passante pel baricentro, perpendicolare al piano degli assi di spontanea rotazione paralleli ai proposti, e passante per la linea dei centri di giratore nullo (centro di percossa) corrispondenti a questi ultimi.

Se è $ck = 0$ allora l' equazione della retta, luogo dei centri di giratore minimo è $z = 0$, la quale ci dice che in tal caso tutti i centri di giratore minimo stanno sopra l' asse x e sul suo prolungamento.

Dal teorema poi ricordato sopra (Mem. I, § 18) risulta che gli assi che hanno il loro centro di giratore minimo situato sopra la retta condotta pel baricentro perpendicolarmente agli stessi stanno tutti nel piano perpendicolare al piano in cui stanno gli assi di spontanea rotazione ad essi paralleli; cosicchè, condotta pel baricentro una retta qualunque Gz, nel sistema vi ha una serie di assi paralleli a Gz, giacenti tutti in un piano passante pel baricentro, i quali sono tutti assi di spontanea rotazione, ed una seconda serie di assi, pure paralleli a Gz e giacenti tutti in un piano passante pel baricentro e perpendicolare al precedente, i quali hanno tutti i loro centri di rotazione sopra una retta condotta pel baricentro ad essi perpendicolare, ossia nella projezione del baricentro sopra gli assi stessi.

3. A mano a mano che un asse di rotazione, conservandosi parallelo a sè stesso, si va avvicinando al baricentro, il suo centro di giratore minimo si va sempre più discostando dal baricentro stesso, e la forza a cui si riducono le forze attuali possedute dal sistema va successivamente diminuendo, cosicchè per asse passante pel baricentro si avrebbe forza zero e centro di giratore minimo situato all' infinito. Questo ci mostra che fra gli assi passanti pel baricentro e gli altri assi tutti vi ha un' essenziale differenza; infatti laddove per questi ultimi è possibile sempre la riduzione delle forze tutte ad un' unica forza e ad un unico giratore, pei primi non è possibile che la riduzione ad un unico giratore, il quale dipende unicamente dalla direzione dell' asse, e non può essere per nessuna guisa ridotto.

Fra gli assi di rotazione passanti pel baricentro e tutti gli altri assi di rotazione vi ha dunque una discontinuità, locchè ci obbliga a farne due classi essenzialmente distinte. Pei primi non esiste centro di rotazione propriamente detto, laddove esiste sempre un tal punto pei secondi.

4. In virtù delle quantità di moto possedute da ciascuna molecola del sistema alla fine del tempo t, nell' istante dt ciascuna tenderebbe a muoversi

secondo la tangente al cerchio, che rispettivamente descrive, locchè non potendo fare pei legami del sistema, ognuna esercita un certo sforzo, dovuto all' inerzia della materia, e questi sforzi pure sono riducibili ad un' unica forza e ad un unico giratore ; forza e giratore che rappresentano propriamente la resistenza opposta dall' inerzia della materia, e che si denominano comunemente forza e giratore dovuti alle forze centrifughe.

Per assegnare questa forza e questo giratore fissiamo l' origine nel baricentro, prendiamo l' asse z parallelo all' asse di rotazione, e diciamo a e b le coordinate del punto di tragitto dall' asse pel piano xy. Per la rotazione ω intorno all' asse, sul punto di coordinate y, z si sviluppa una resistenza $\omega^2\rho\Delta m$, essendo ρ la distanza del punto dall' asse, la quale resistenza sta nel piano che passa per l' asse e pel punto che si considera ed è diretta perpendicolarmente all' asse ; decomposta questa in due secondo i due assi x ed y, giacchè evidentemente è nulla la sua componente secondo z, avremo rispettivamente le due forze

$$+\omega^2 (x - a)\,\Delta m \;\; ; \;\; +\omega^2 (y - b)\,\Delta m \;\; .$$

Trasportando queste forze nel baricentro, e così facendo per tutte le forze del sistema, e quivi componendole avremo

(a) una forza $m\,F_1 = m\omega^2 r$ giacente nel piano che passa per l' asse e pel baricentro, perpendicolare all' asse, passante pel baricentro e diretta dall' asse al baricentro ; r rappresenta la distanza dell' asse dal baricentro ;

(b) un giratore

$$mG_1 = m\omega^2 \,.\, \sqrt{c^2l^2 + c^2k^2}$$

giacente nel piano xy, e così diretto che sia

$$\cos G_1 X = -\frac{cl}{\sqrt{c^2l^2 + c^2k^2}} \;\; ; \;\; \cos G_1 Y = \frac{ck}{\sqrt{c^2l^2 + c^2k^2}} \;\; .$$

Queste ultime formule non contenendo nè a nè b ci mostrano che anche il giratore dovuto alla resistenza dell' inerzia non dipende dalla posizione assoluta dell' asse, ma unicamente dalla sua direzione.

5. Dappoichè la posizione assoluta dell' asse non influisce sul giratore prendiamo per piano delle xz il piano passante per l' asse e pel baricentro, ed allora la resistenza opposta dall' inerzia si ridurrà ad una forza mF_1 appli-

cata in G, oppure in g projezione del baricentro sull'asse, giacente nel piano xz, perpendicolare all'asse e diretta dall'asse al baricentro; al giratore $m\omega^2 cl$ parallelo ad x e diretto pure dall'asse al baricentro, e finalmente al giratore $m\omega^2 ck$ diretto parallelamente ad y e secondo y.

Se ora immaginiamo trasportata la forza parallelamente a sè stessa, e l'applichiamo al punto dell'asse discosto dalla projezione del baricentro della quantità $-\frac{ck}{r}$, ossia a quel punto dell'asse che è la projezione sull'asse stesso del suo centro di giratore minimo, e che io ho denominato centro di rotazione, allora l'azione dell'inerzia sarà ridotta

(a) ad una forza $mF_1 = m\omega^2 r$ applicata al centro di rotazione dell'asse, giacente nel piano passante per l'asse e pel baricentro, perpendicolare all'asse, e diretta da quella parte dell'asse, ove si trova il baricentro del sistema

(b) ad un giratore $mG_1 = m\omega^2 cl$, parallelo alla detta forza, e diretto nel medesimo senso.

Una tale riduzione è quella che somministra un giratore d'inerzia minimo, e mostra che i centri di rotazione fanno rapporto alle forze centrifughe, o meglio alla resistenza opposta dall'inerzia, lo stesso effetto che fanno i centri di giratore minimo rapporto alle forze dalle quali sono animate le singole molecole del sistema ad ogni singolo istante.

Ricordo qui che per assi giacenti in un medesimo piano passante pel baricentro e paralleli fra loro, i centri di rotazione stanno sopra un'iperbola equilatera che ha il centro nel baricentro e per assintoti l'asse z parallelo all'asse di rotazione, e l'asse x ad esso perpendicolare (Mem. I, § 17).

6. Essendo il giratore minimo delle forze attuali (Mem. I, § 6) espresso da $mG_1 = m\omega \,.\, cl$, e quello dell'inerzia da $mG = m\omega^2 cl$, si scorge che G e G_1 sono contemporaneamente nulli quando sia $cl = 0$, e che quindi se è nullo il giratore minimo delle forze attuali, è nullo pur anche il giratore minimo dell'inerzia; se quindi per l'asse proposto riesca $cl = 0$ il moto del corpo nell'istante dt è unicamente il moto prodotto dalle forze

$$mF = m\omega \,.\, r \;\; ; \;\; mF_1 = m\omega^2 r$$

la prima applicata al centro di giratore minimo perpendicolarmente al piano passante per l'asse e pel baricentro e diretta in senso opposto al moto; la seconda applicata al centro di rotazione e diretta perpendicolarmente all'asse nel

piano passante per l' asse e pel baricentro, verso il baricentro. Se quindi si supponga fermato il centro di rotazione allora riuscirà distrutta l' azione della forza mF_1, e il moto si ridurrà unicamente ad una rotazione intorno all' asse, dovuta alla forza mF; e siccome ciò si ripete ad ogni istante, così il moto continuerà a succedere intorno all' asse stesso, senza che l' inerzia sia capace di mutare la direzione dell' asse.

7. La proprietà accennata precedentemente dimostra l' importanza meccanica di tali assi, pei quali, fermato un punto determinato, il moto continua costantemente intorno all' asse stesso, senza che la resistenza opposta dall' inerzia sia capace di mutarne la direzione. Diremo perciò *assi permanenti* quegli assi che godono di questa proprietà, e diremo *centro di permanenza* quel punto dell' asse che è mestieri di tener fermo, perchè l' asse non si sposti, e che abbiamo veduto superiormente non essere altro che il suo centro di rotazione.

Risulta poi da quanto abbiam detto che perchè un asse goda di una tale proprietà è mestieri che condotto per l' asse e pel baricentro un piano, e fissata l' origine nel baricentro si prenda l' asse z parallelo all' asse dato, e l' asse y perpendicolare a questo piano, riesca

$$cl=0$$

la quale è anche la condizione perchè il detto asse sia di spontanea rotazione.

Le denominazioni precedenti furono già adottate la prima volta dall' Ampère nella sua memoria citata più sopra.

8. Le precedenti riduzioni sono sempre possibili fino a che l' asse di rotazione non passa pel baricentro; ma quando l' asse passa per questo punto, allora si annulla la forza e sussiste solo il giratore, il quale non è allora suscettibile di alcuna riduzione. Risulta da ciò che anche sotto l' aspetto dell' azione dell' inerzia è mestieri stabilire un' essenziale differenza fra gli assi passanti pel baricentro e tutti gli altri assi, non esistendo più pei primi un vero centro di permanenza, nel senso almeno dato superiormente a questo punto, e che è il suo vero senso meccanico.

9. Stabilita così l' essenzial differenza esistente fra tutti gli assi non passanti pel baricentro, e quelli passanti pel medesimo veniamo a fermare la vostra attenzione sopra questi ultimi. Per ciò ricordo che, riferito il sistema a tre assi rettangolari passanti pel baricentro, se diciamo mG_x; mG_y; mG_z i tre gira-

tori delle quantità di moto attuali quando il sistema ruota rispettivamente intorno all' asse x, o all' asse y, o all' asse z con velocità angolare ω, e con mG'_x; mG'_y; mG'_z i tre giratori corrispondenti dovuti all' inerzia della materia, sarà

$$G_x = \omega \sqrt{\{c^2h^2 + c^2k^2 + (g^2+f^2)^2\}}$$

$$\cos G_xX = \omega \cdot \frac{g^2+f^2}{G_x} \; ; \quad \cos G_xY = -\omega \cdot \frac{ch}{G_x} \; ; \quad \cos G_xZ = -\omega \cdot \frac{ck}{G_x}$$

$$G_y = \omega \sqrt{\{e^2l^2 + c^2h^2 + (c^2+g^2)^2\}}$$

$$\cos G_yX = -\omega \cdot \frac{ch}{G_y} \; ; \quad \cos G_yY = \omega \cdot \frac{e^2+g^2}{G_y} \; ; \quad \cos G_yZ = -\omega \cdot \frac{cl}{G_y}$$

$$G_z = \omega \sqrt{\{c^2l^2 + c^2k^2 + (e^2+f^2)^2\}}$$

$$\cos G_zX = -\omega \cdot \frac{ck}{G_z} \; ; \quad \cos G_zY = -\omega \cdot \frac{cl}{G_z} \; ; \quad \cos G_zZ = \omega \cdot \frac{e^2+f^2}{G_z}$$

$$G'_x = \omega^2 \cdot \sqrt{\{c^2h^2 + c^2k^2\}}$$

$$\cos G'_xX = 0 \; ; \quad \cos G'_xY = \omega^2 \cdot \frac{ch}{G'_x} \; ; \quad \cos G'_xY = \omega^2 \frac{ck}{G'_x}$$

$$G'_y = \omega^2 \cdot \sqrt{\{c^2l^2 + c^2h^2\}}$$

$$\cos G'_yX = \omega^2 \cdot \frac{cl}{G'_y} \; ; \quad \cos G'_yY = 0 \; ; \quad \cos G'_yZ = -\omega^2 \cdot \frac{ch}{G'_y}$$

$$G'_z = \omega^2 \cdot \sqrt{\{c^2l^2 + c^2k^2\}}$$

$$\cos G'_zX = -\omega^2 \cdot \frac{cl}{G'_z} \; ; \quad \cos G'_zY = \omega^2 \cdot \frac{ck}{G'_z} \; ; \quad \cos G'_zZ = 0 \; .$$

Ricordo di più che, perchè gli assi paralleli giacenti in un medesimo piano passante pel baricentro sieno assi di spontanea rotazione, e quindi assi permanenti, è necessario e sufficiente che il giratore delle forze attuali intorno ai detti assi giaccia nel piano degli assi stessi (Mem. I, § 9).

Dalle equazioni superiori e dalla precedente osservazione risulta, che « se gli assi paralleli a z e giacenti nel piano xz sono assi permanenti, tali sono pure gli assi paralleli ad y e giacenti nel piano xy: così pure se gli assi paralleli a z nel piano yz sono assi permanenti, tali sono pure gli assi paralleli ad x nel piano xy; e finalmente se gli assi paralleli ad x nel piano xz sono assi permanenti, tali sono pure gli assi paralleli ad y nel piano yz, e inversamente. »

10. Ciò premesso, se un piano passante pel baricentro ammette due sistemi di assi permanenti rispettivamente perpendicolari fra loro

(*a*) tutti gli assi giacenti in quel piano sono permanenti;

(*b*) tutti gli assi perpendicolari al detto piano sono permanenti;

(*c*) tutti questi ultimi assi hanno il loro centro di permanenza in quel piano, ossia nella projezione del baricentro sull' asse rispettivo.

Supponiamo infatti che nel piano xy gli assi paralleli ad x sieno permanenti, e che tali sieno pure gli assi paralleli ad y, per ciò saranno permanenti tutti gli assi paralleli a z nel piano yz, e permanenti saranno pure gli assi paralleli a z nel piano xz, e quindi il giratore delle forze attuali rapporto all' asse z, dovendo giacere contemporaneamente nel piano xz e nel piano yz, coinciderà coll' asse z, e ciò avrà sempre luogo comunque si prendano gli assi x' ed y' nel piano perpendicolare a z, donde concluderemo che sarà sempre $c'l' = 0$ e $c'k' = 0$ e quindi che i giratori $G_{x'}$, e $G_{y'}$ staranno sempre nel piano $x'y'$, e che per ciò tutti gli assi condotti in questo piano saranno assi permanenti, e che tali saranno pure tutti gli assi paralleli all' asse z.

In secondo luogo riescendo costantemente $c'k' = 0$ le linee dei centri di giratore minimo spettanti ad assi paralleli a z, staranno tutte nel piano condotto pel baricentro perpendicolarmente a z, e quindi su questo piano si troveranno tutti i centri di rotazione dei detti assi, che diventano i loro centri di permanenza per essere questi assi tutti assi permanenti.

Nel caso ora contemplato riescendo costantemente $c'l' = 0$; e $c'k' = 0$ il giratore dell' inerzia rapporto all' asse z è nullo, e nulla è pure la forza F_1 dovuta all' inerzia stessa, perchè passando l' asse pel baricentro è $r = 0$. Ne discende che se il corpo gira intorno all' asse z l' inerzia della materia è inetta, sia a spostare quest' asse, sia a mutarne la direzione, e perciò quest' asse rimarrà assolutamente immobile senza che sia mestieri di fermarlo in veruno de' suoi punti.

Dirò *piano principale* quel piano in cui tutti gli assi sono permanenti, ed *asse principale* l' asse condotto pel baricentro perpendicolare al piano stesso, e pel quale perciò riesce nullo il giratore e nulla la forza dovuta all' inerzia della materia.

Che se si vuol definire per principale quell' asse intorno al quale girando un corpo l' azione dell' inerzia riesce equilibrata, allora dovrà per un tale asse riescire $F_1 = 0$, e quindi l' asse dovrà passare pel baricentro, e $G_1 = 0$ e quindi l' asse dovrà essere perpendicolare a un piano principale.

12. Da quanto si è detto superiormente risulta che tutti gli assi paralleli ad un asse principale sono assi permanenti aventi il loro centro di permanenza nella projezione del baricentro sull' asse. Considerando dunque l' asse principale come uno di questi assi, si potrebbe dire, essere esso pure un asse permanente; ma per esso non esiste alcun centro di permanenza propriamente detto, non essendo necessario di fissare alcuno de' suoi punti perchè riesca equilibrata l' azione dell' inerzia : in altre parole, tutti i suoi punti sono eguali, nè vi ha sullo stesso alcun punto cui competano in questo riguardo speciali proprietà ; egli è solo sotto un tal punto di vista che può avere un senso la nota proprietà che un asse principale, o un asse permanente passante pel baricentro, è principale o permanente in ciascuno de' suoi punti.

13. Si è veduto sopra che se l' asse, per es. Gz è principale, il giratore delle forze attuali coincide coll' asse stesso ; inversamente se il giratore coincide coll' asse, per es. Gz, allora tutti gli assi paralleli a z nel piano xz, e tutti gli assi paralleli pure a z nel piano yz saranno permanenti, e quindi saranno permanenti gli assi paralleli ad x e quelli pararelli ad y nel piano xy, il quale perciò sarà un piano principale, e per conseguenza l' asse Gz sarà un asse principale.

Ciò premesso se Gz è un asse principale i giratori G_x e G_y stanno nel piano xy, e per quanto si giri il sistema degli assi x', y' intorno z i detti giratori non escono mai da questo piano. Ora le equazioni del § 9 ci mostrano che cambiando il senso di ω il giratore, per es. G_x, muta di direzione, così che se prima formava un angolo ottuso con x, forma invece coll' asse stesso un angolo acuto ; ma cambiare direzione di ω è lo stesso che cambiare la direzione dell' asse, quindi girando x nel piano xy il relativo giratore G_x dal formare un angolo ottuso con x passa invece a formare collo stesso un angolo acuto, locchè non può succedere senza che prima non passi per zero, donde conchiuderemo che girando x vi ha certamente una direzione x', per cui il giratore relativo G_x coincide coll' asse stesso, che è un carattere per cui si riconosce essere x' un asse principale. Per una tal direzione riescendo $c'h' = 0$, sarà pure $\cos G'_y x' = 0$, cioè in tal caso anche il giratore G_y coinciderà coll' asse y perpendicolare ad x. Conchiuderemo facilmente da ciò che se vi ha un asse principale z ve ne sono certamente, e unicamente, altri due rispettivamente perpendicolari fra loro ed al primo.

La determinazione poi tanto degli assi permanenti quanto degli assi prin-

cipali dipende da tre teoremi che ora passo ad esporre; il primo di questi teoremi fu già dimostrato da Ampére nella sua memoria citata in principio, e venne riprodotto, con qualche maggiore estensione, nella mia memoria al § 30: credo però opportuno di riprodurlo qui attesa la sua speciale importanza nella presente ricerca.

14. *Teorema I.* Tutti gli assi permanenti passanti per un punto dato di un sistema qualunque stanno sopra un cono del second'ordine, la cui intersezione fatta con un piano perpendicolare alla retta che congiunge il punto dato col baricentro è un'iperbola equilatera. Questo cono è lo stesso per tutti i punti appartenenti ad una medesima retta passante pel baricentro, e non fa che trasportarsi parallelamente a sè stesso così da porre il proprio vertice in coincidenza col punto che si considera.

Per dimostrare il teorema e dare contemporaneamente all'equazione del cono la forma la più semplice possibile, immaginiamo congiunto il punto dato col baricentro e, presa questa retta quale asse delle x, si faccia passare per la stessa il piano in cui gli assi permanenti sono perpendicolari alla retta stessa (Mem. I, § 21, e della presente § 28), al qual piano condurremo perpendicolare l'asse y, prendendo l'asse z nel piano stesso: a questi assi supporremo riferiti i soliti integrali. Si immagini ora condotto per x un piano che formi angolo φ col piano xz contato da y verso z, e si conduca in questo piano un asse z' che formi con x l'angolo θ, e si coordinino a z' gli assi x' nel piano stesso, ed y'; sarà

$$(1)\quad \begin{cases} x' = x\,.\,\mathrm{sen}\theta - \{z\,.\,\cos\varphi - y\,.\,\mathrm{sen}\varphi\}\cos\theta \\ y' = z\,.\,\mathrm{sen}\varphi + y\,.\,\cos\varphi \\ z' = x\,.\,\cos\theta + \{z\,.\,\cos\varphi - y\,.\,\mathrm{sen}\varphi\}\,\mathrm{sen}\theta \end{cases}$$

Se ora vogliamo che z' rappresenti la direzione degli assi permanenti che stanno nel piano xz', dovrà essere $c'l' = 0$, dovrà essere cioè

$$\{ck\,.\,\mathrm{sen}\varphi + ch\,.\,\cos\varphi\}\cos\theta + \{g^2 - f^2\}\,\mathrm{sen}\varphi\,.\,\cos\varphi\,.\,\mathrm{sen}\theta = 0\ ,$$

essendo per assunto $cl = 0$; donde

$$(2)\qquad \mathrm{tang}\theta = \frac{ck\,.\,\mathrm{sen}\varphi + ch\,.\,\cos\varphi}{\{f^2 - g^2\}\,\mathrm{sen}\varphi\,.\,\cos\varphi}\ .$$

Evidentemente l' equazione precedente rappresenta un cono del second' ordine, che riferito agli assi Gx ; Gz perpendicolare ad x nel piano in cui gli assi perpendicolari a Gx sono permanenti, ed all' asse Gy perpendicolare ai medesimi, avrà per equazione

$$(3) \qquad (f^2 - g^2)yz - ck \,.\, xy + ch \,.\, xz = 0.$$

I valori di $f^2 - g^2$; ck ; e ch non dipendono che dalla direzione della retta che congiunge il punto dato col baricentro, e quindi esso rimane lo stesso per tutti i punti appartenenti alla retta medesima.

Il cono ora trovato è un cono ditomico della quinta specie (Bellavitis, *Sposizione dei nuovi metodi di Geometria Analitica;* Memorie dell' Istituto Veneto, Vol. VIII, p. 213), ed esso riesce sempre tagliato in un' iperbole equilatera, tanto da un piano perpendicolare ad x, quanto dai piani perpendicolari ad y o a z.

15. Nel cono ditomico degli assi permanenti che passano per un punto dato sono inscrivibili infiniti triedri trirettangoli, ma uno solo è il triedro trirettangolo che ha un suo spigolo coincidente con una data generatrice qualunque del cono.

Sieno infatti A, B e C i tre spigoli di un triedro trirettangolo, e sieno a, a' a'' ; b, b', b'' ; c, c', c'' i coseni degli angoli che i detti tre spigoli formano rispettivamente coi tre assi x, y, z ; supponiamo che i due spigoli A e B appartengano al cono, per cui sarà

$$(f^2 - g^2)\, a'a'' - ck \,.\, aa'' + ch \,.\, aa' = 0$$
$$(f^2 - g^2)\, b'b'' - ck \,.\, bb'' + ch \,.\, bb' = 0$$

quindi anche

$$(f^2 - g^2)\,(a'a'' + b'b'') - ck\,(aa'' + bb'') + ch\,(aa' + bb') = 0$$

e finalmente

$$(f^2 - g^2)\, c'c'' - ck \,.\, cc'' + ch \,.\, cc' = 0$$

la quale ci dice che anche lo spigolo C appartiene al cono.

In secondo luogo se la retta

$$y = ax \quad ; \quad z = bx$$

coincide con una data generatrice del cono, sarà

$$(f^2 - g^2)\, ab - ck \,.\, a + ch \,.\, b = 0$$

e se vogliamo condurre una seconda retta

$$y = a'x \;\; ; \quad z = b'x$$

la quale coincida pure col cono e sia perpendicolare alla precedente, dovrà essere

$$(f^2 - g^2)\, a'b' - ck \,.\, a' + ch \,.\, b' = 0 \;\; ; \quad 1 + aa' + bb' = 0$$

dalle quali avremo

$$a' = - \frac{(f^2 - g^2) + ck \,.\, b + ch \,.\, a \mp \sqrt{\{(f^2 - g^2) + ck \,.\, b - ch \,.\, a\}^2 + 4\, ch \,.\, ck \,.\, ab\}}{2a\,(f^2 - g^2)}$$

$$b' = - \frac{(f^2 - g^2) - ck \,.\, b - ch \,.\, a \mp \sqrt{\{(f^2 - g^2) + ck \,.\, b - ch \,.\, a\}^2 + 4\, ch \,.\, ck \,.\, ab\}}{2b\,(f^2 - g^2)}$$

le quali non danno che due valori combinati di a' e b', dovendo essere

$$1 + aa' + bb' = 0$$

i quali somministrano appunto gli altri due spigoli dell' unico triedro triretangolo inscrivibile in tal caso nel cono.

16. Tra le generatrici del cono si trova pure la retta che passa pel punto dato e pel baricentro, la quale non rappresenta propriamente un asse permanente, come si è già veduto sopra, solo una di quelle rette che Ampére chiama limite di assi permanenti, il cui centro di permanenza sarebbe collocato all' infinito ; essa per ciò va esclusa, attesochè, sebbene soddisfi alla condizione algebrica, non soddisfa alla condizione meccanica, non potendo essa essere giammai un asse permanente propriamente detto.

17. *Teorema II.* Tutti gli assi di rotazione, i quali hanno il loro centro di rotazione in un punto dato stanno sopra un cono del terzo ordine, la cui intersezione fatta con un piano perpendicolare alla retta che congiunge il punto dato col baricentro è una curva del terzo ordine inversa di sè stessa, il cui centro d' inversione è il punto in cui il piano taglia la retta predetta.

Si conduca pel punto e pel baricentro una retta e, presa questa per asse x, si faccia passare per la stessa quel piano in cui gli assi permanenti sono perpendicolari alla retta stessa, nel qual piano si prenderà l' asse z . Si consideri

poscia il piano che fa col piano precedente l' angolo φ, e sia θ l' angolo che l' asse di rotazione, che in questo piano ha il suo centro di rotazione nel punto dato, forma coll' asse x; se diciamo a la distanza del punto dato dal baricentro dovrà per ciò essere soddisfatta l' equazione (Mem. I, § 17)

$$a^2 . \operatorname{sen}\theta . \cos\theta = -c'k'$$

dalla quale, mediante i valori del § 14, si avrà tosto

$$(4) \quad \operatorname{tang} 2\theta = \frac{2\{ch . \cos\varphi - ch . \operatorname{sen}\varphi\}}{\{a^2 + e^2 - g^2\}\cos^2\varphi + (a^2 + e^2 - f^2)\operatorname{sen}^2\varphi}$$

che riferita agli stessi assi del suddetto paragrafo da l' equazione

$$(5) \quad x^2\{ch . y + ck . z\} - y^2\{(a^2 + e^2 - f^2)x + ch . y + ck . z\} - \\ - z^2\{(a^2 + e^2 - g^2)x + ch . y + ck . z\} = 0$$

la quale rappresenta appunto il cono del terzo ordine accennato di sopra.

Siccome il valore di tang. 2θ non muta nè in grandezza nè in segno se si scrive $90° + \theta$ in luogo di θ, così si scorge che se per x si conduce un piano qualunque, esso taglia il predetto cono e lungo l' asse x, e lungo due generatrici rispettivamente perpendicolari fra loro; se quindi il cono stesso viene tagliato da un piano perpendicolare all' asse x, la sua intersezione col detto piano sarà una curva del terzo ordine inversa di sè stessa, avente il suo centro d' inversione nel punto dove il detto piano secante taglia l' asse x. La curva che ne nasce appartiene alla famiglia ν sotto famiglia β della classificazione del Bellavitis, e formasi da un' ovale chiusa e da un tratto continuo con due flessi e con rami iperbolici verso il terzo flesso, giacendo l'assintoto fra i due pezzi dei quali si compone la curva; essa ammette un diametro ma obliquo all' assintoto.

18. Qui pure fra le generatrici del cono si trova anche la retta che passa pel punto dato e pel baricentro, ma essa non rappresenta altro che un asse di rotazione che passa pel punto dato, ma che avrebbe il suo centro di rotazione all' infinito, e che per analogia potrebbesi dire limite degli assi di rotazione passanti pel punto dato: è una retta che soddisfa alla questione geometrica, ma non alla questione meccanica, e che va esclusa dalla soluzione, come appunto devesi escludere dal caso in cui si cercano gli assi permanenti che passano pel punto dato.

19. *Teorema III.* Le rette condotte pel baricentro parallelamente agli assi di rotazione di un fascio di piani intersecantisi tutti lungo una stessa retta passante pel baricentro, le cui linee dei centri di giratore minimo sono rispettivamente perpendicolari ai detti assi; e le rette, luogo dei rispettivi centri di giratore minimo, stanno sopra un medesimo cono del terzo ordine, la cui intersezione fatta con un piano perpendicolare alla retta comune intersezione dei piani è una curva del terzo ordine inversa di sè stessa, avente il centro d' inversione nel punto ove il piano secante taglia la predetta comune intersezione dei piani.

Si prenda l' asse x lungo la retta comune intersezione dei piani, e si coordinino alla stessa gli assi z ed y come nel teorema precedente. Dovendo gli assi paralleli a z' avere la loro linea dei centri di giratore nullo perpendicolare a z' sarà $c'k' = 0$, e quindi pei valori del § 14, sarà

$$(6) \qquad \operatorname{tang} 2\theta = \frac{2\{ck \,.\, \cos\varphi - ch \,.\, \operatorname{sen}\varphi\}}{(e^2 - g^2)\cos^2\varphi + (e^2 - f^2)\operatorname{sen}^2\varphi}$$

che è la stessa equazione (4) in cui sia fatto $a = 0$; dunque ecc.

La retta comune intersezione dei piani, che fa pur parte del cono, va esclusa per le stesse ragioni esposte di sopra.

20. Assai facile riesce ora la determinazione degli assi permanenti rapporto ad un punto dato di un sistema qualunque, non che quella de'suoi assi principali.

Infatti per, quanto spetta ai primi dovendo essi essere assi permanenti, apparterranno al cono ditomico rappresentato dall' equazione (2), e dovendo avere il loro centro di permanenza nel punto dato, apparterranno pure al cono del terzo ordine rappresentato dall' equazione (4), essi saranno dunque le rette comune intersezione dei due coni predetti. Potremo considerare i vertici dei due coni posti nel baricentro del sistema, e allora gli assi permanenti, rapporto a punto dato, saranno le rette condotte per quel punto parallelamente alle comuni intersezioni dei due coni predetti.

Per quanto poi s' appartiene agli assi principali, dovendo riescire perpendicolari ad un piano principale, dovrà essere $cl = 0$, e $ck = 0$, equazioni caratteristiche del detto piano, e quindi per la prima condizione apparterranno essi pure al cono ditomico rappresentato dalla (2), e per la seconda al cono del terzo ordine rappresentato dalla (6), e saranno quindi le rette comune intersezione dei coni predetti.

Non differendo l'equazione (6) dalla (4) che per essere nella prima $a = 0$, così se immagineremo condotti pel baricentro i due coni (2) e (4), essi colle loro intersezioni somministreranno gli assi permanenti rapporto a punto dato, e gli assi principali ponendo nelle relative equazioni $a = 0$.

I due coni predetti si tagliano secondo quattro generatrici, una delle quali è la retta che congiunge il punto dato col baricentro, e che va esclusa, e le altre tre corrispondono ai tre assi cercati.

21. *Problema.* Assegnare i tre assi permanenti rapporto a punto dato, non che i tre assi principali di un dato sistema qualunque.

Posta l'origine nel baricentro si prenderà per asse x la retta che passa pel baricentro e pel punto dato pei primi, e una retta qualunque pei secondi, e fatto passare per la retta stessa il piano i cui assi permanenti sono perpendicolari alla medesima si coordineranno ad x gli assi z ed y, il primo nel piano predetto, e perpendicolarmente allo stesso il secondo, e posto per brevità di scrittura

$$(7) \quad \frac{ck}{f^2 - g^2} = b \; ; \quad \frac{ch}{ck} = m \; ; \quad \frac{a^2 + e^2 - g^2}{f^2 - g^2} = n \; ; \quad \mathrm{tang}\varphi = x$$

i cercati valori si avranno dai valori di x che rendono eguali i valori di θ nelle due equazioni

$$(8) \quad \mathrm{tang}\theta = b \cdot \frac{(x + m)\sqrt{1 + x^2}}{x}$$

$$(9) \quad \mathrm{tang}2\theta = 2b \cdot \frac{(1 - mx)\sqrt{1 + x^2}}{n + (n - 1)x^2} \; .$$

Ora è

$$(10) \quad \mathrm{tang}2\theta \cdot \mathrm{tang}^2\theta + 2\mathrm{tang}\theta - \mathrm{tang}2\theta = 0$$

nella quale sostituendo i valori precedenti avremo

$$b^2(1 - mx)(m + x)(1 + x^2) + x(m + x)(n + (n - 1)x^2) - x^2(1 - mx) = 0$$

la quale equazione si riduce tosto alla seguente

$$\{ b^2(1 - mx)(m + x) + (n - 1)x^2 + mn \cdot x \} \{ 1 + x^2 \} = 0$$

dalla quale tolto il fattore $1+x^2$ che dà due intersezioni immaginarie, si avrà l' equazione del terzo grado

$$(11)\quad x^3+\left\{\frac{2m^2-1}{m}-\frac{n-1}{b^2m}\right\}x^2+\left\{m^2-2-\frac{n}{b^2}\right\}x-m=0$$

dalla cui risoluzione si avranno i cercati valori di x, e quindi i valori di φ e di θ, corrispondenti agli assi cercati.

22. Egli è assai facile dimostrare che la precedente equazione ha tutte e tre le sue radici reali, ed assegnarne eziandio i limiti fra i quali esse sono comprese. Infatti posta la stessa sotto l' aspetto

$$(x+m)\left\{x^2+\frac{b^2(m^2-1)-n}{b^2m}x-1\right\}+\frac{x^2}{b^2m}=0$$

se diciamo x_1 ed x_2 le due radici dell' equazione

$$x^2+\frac{b^2(m^2-1)-n}{b^2m}x-1=0$$

le quali sono essenzialmente reali e di segno opposto, e supponiamo essere x_1 la radice positiva, avremo

per $x=+\infty$ un risultamento essenzialmente positivo
» $x=x_1$ . . . . . $=\frac{x_1^2}{b^2m}$
» $x=0$ . . . . . $=-m$
» $x=x_2$ . . . . . $=\frac{x_2^2}{b^2m}$
» $x=-\infty$ . . . . . essenzialmente negativo ;

donde apparisce che la proposta avrà una radice positiva e due negative per m positivo, ed all' opposto due radici positive ed una negativa per m negativo.

Risulta, come è noto, che per ogni punto del sistema esistono tre assi permanenti, e pel baricentro tre assi principali, e soltanto tre.

23. Egli è facile ancora il dimostrare che i detti tre assi sono perpendicolari fra loro.

Infatti detto 0 l' angolo formato da due dei medesimi, e supposte x_1 ed x_2 le due radici della (11) che corrispondono agli assi stessi, sarà

$$\cos 0=\cos\theta_1.\cos\theta_2+\operatorname{sen}\theta_1.\operatorname{sen}\theta_2.\cos(\varphi_2-\varphi_1)$$

ossia

$$\cos 0 = \cos\theta_1 \cdot \cos\theta_2 \left\{ 1 + \operatorname{tg}\theta_1 \operatorname{tg}\theta_2 \cdot \cos\varphi_1 \cdot \cos\varphi_2 \left(1 + \operatorname{tg}\varphi_1 \cdot \operatorname{tg}\varphi_2\right) \right\}$$

dove sostituendo i rispettivi valori cavati dalla (8) avremo

$$\cos 0 = \cos\theta_1 \cdot \cos\theta_2 \left\{ 1 + b^2 \frac{(m + x_1)\,(m + x_2)\,(1 + x_1 x_2)}{x_1 \cdot x_2} \right\}$$

ossia sviluppando, ed osservando essere

$$(12) \quad \begin{cases} x_1 + x_1 + x_3 = -\left\{ \dfrac{2m^2 - 1}{m} - \dfrac{n - 1}{b^2 m} \right\} \\ x_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot x_3 + x_2 \cdot x_3 = m^2 - 2 - \dfrac{n}{b^2} \\ x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 = m \end{cases}$$

$$\cos 0 = -\frac{b^2}{x_3} \cdot \cos\theta_1 \cdot \cos\theta_2 \left\{ x_3^{\,3} + \left\{ \frac{2m^2 - 1}{m} - \frac{n - 1}{b^2 m} \right\} x_3^{\,2} + \right.$$
$$\left. + \left\{ m^2 - 2 - \frac{n}{b^2} \right\} x_3 - m \right\} = 0$$

la quale, per essere x_3 radice della (11), dà

$$\cos 0 = 0$$

quindi $0 = 90^\circ$ *q . e . D* .

24. Ora alla distanza uno dal punto dato si immagini condotto un piano perpendicolare alla retta che congiunge il punto dato col baricentro, e sia g la projezione del baricentro su questo piano ; riferendo le due nuove intersezioni dei due coni con questo piano secante agli assi y e z condotti per g parallelamente agli assi y e z, diciamo rispettivamente y_1 ; y_2 , y_3 ; z_1 , z_2 , z_3 , le coordinate dei punti in cui esse si tagliano, ossia le coordinate dei tre punti, nei quali il piano è attraversato dai tre assi permanenti rapporto al punto dato, osservando essere

$$(13) \quad \begin{cases} y = -\operatorname{tag}\theta \cdot \operatorname{sen}\varphi = -b\,(x + m) \\ z = \operatorname{tag}\theta \cdot \cos\varphi = b \cdot \dfrac{x + m}{x} \end{cases}$$

mediante i valori (12) si formeranno facilmente le due equazioni seguenti

$$(14)\quad y^3+\frac{b}{m}\left\{m^2+1+\frac{n-1}{b^2}\right\}y^2+(n-2)y-mb=0$$

$$(15)\quad z^3-b\left\{m^2+1-\frac{n}{b^2}\right\}z^2-(n+1)z+b=0\ ,$$

le cui radici saranno i cercati valori di y e z, combinando le radici così che riesca

$$(16)\qquad y=\frac{bm\,.\,z}{b-z}\ .$$

Se poniamo

$$(17)\qquad y=bm\,.\,\rho\ ;\quad z=b\,.\,u$$

le precedenti si mutano nelle

$$(18)\qquad \rho^3+\frac{1}{m^2}\left\{m^2+1+\frac{n-1}{b^2}\right\}\rho^2+\frac{n-2}{b^2m^2}\rho-\frac{1}{b^2m^2}=0$$

$$(19)\qquad u^3-\left\{m^2+1-\frac{n}{b^2}\right\}u^2-\frac{n+1}{b^2}u+\frac{1}{b^2}=0$$

essendo sempre

$$(20)\qquad \rho=\frac{u}{1-u}\ .$$

Le precedenti possono porsi sotto l' aspetto

$$(\rho+1)\left\{\rho^2+\frac{n-1}{b^2m^2}\rho-\frac{1}{b^2m^2}\right\}+\frac{\rho^2}{m^2}=0$$

$$(u-1)\left\{u^2+\frac{n}{b^2}u-\frac{1}{b^2}\right\}-m^2u^2=0$$

e ponendo

$$(21)\quad \rho_1=\sqrt{\left\{\frac{n-1}{2b^2m^2}\right\}^2+\frac{1}{b^2m^2}}-\frac{n-1}{2b^2m^2}\ ;\quad \rho_2=-\sqrt{\left\{\frac{n-1}{2b^2m^2}\right\}^2+\frac{1}{b^2m^2}}-\frac{n-1}{2m^2b^2}$$

$$(22)\quad u_1=\sqrt{\left\{\frac{n}{2b^2}\right\}^2+\frac{1}{b^2}}-\frac{n}{2b^2}\ ;\quad u_2=-\sqrt{\left\{\frac{n}{2b^2}\right\}^2+\frac{1}{b^2}}-\frac{n}{2b^2}$$

si scorge tosto che la (18) ha una radice positiva compresa fra o e ρ_1 ossia sempre minore di ρ_1 e due radici negative, l' una compresa fra o ed *uno*, o fra *zero* e ρ_2 se ρ_2 è numericamente minore di *uno*, ed una maggiore di

ϱ_2 ; e che la (19) ha due radici positive, l' una maggiore di u_1 o di *uno* se è u_1 minore di uno, l' altra compresa fra u_1 e *zero* o fra uno e zero se è u_1 maggiore di uno, ed una radice negativa numericamente minore di u_2.

Se indichiamo con u' la radice della (18) maggiore di u_1 o di uno, con u'' quella che è costantemente minore di uno o di u_1 quando u_1 è minore di uno, e con $-u'''$ la radice negativa numericamente minore di u_2, e con ϱ' ; ϱ'' , ϱ''' le corrispondenti radici della (17) sarà

$$\varrho' = -\frac{u'}{u'-1} \quad ; \quad \varrho'' = \frac{u''}{1-u''} \quad ; \quad \varrho''' = -\frac{u'''}{1+u'''}$$

e sarà ϱ' numericamente compreso fra ϱ_3 e o ; ϱ'' fra o e ϱ_1 ; ϱ'' fra o e *uno* o ϱ_2.

25. Assegnate le radici della (11), o quelle delle equazioni precedenti, e quindi determinati i tre assi che sono permanenti rapporto al punto dato, sarà facile mediante le stesse radici esprimere i valori dei tre momenti rapporto ai tre piani permanenti relativi al punto medesimo.

Detto infatti X' uno di questi assi, la sua posizione sarà determinata da una delle radici della (11), che diremo x_1 ; ora avremo

$$\cos X'X = \cos\theta_1 \quad ; \quad \cos X'Y = -\operatorname{sen}\theta_1 . \operatorname{sen}\varphi_1 \quad ; \quad \cos X'Z = \operatorname{sen}\theta_1 . \cos\varphi_1$$

e quindi sarà

$$x' = x . \cos\theta_1 - y . \operatorname{sen}\theta_1 . \operatorname{sen}\varphi_1 + z . \operatorname{sen}\theta_1 . \cos\varphi_1$$

sostituendo a $\operatorname{sen}\theta_1$, $\cos\theta_1$; $\operatorname{sen}\varphi_1$; $\cos\varphi_1$ i loro valori espressi per x_1 , e detto i^2 il momento rapporto ad un piano perpendicolare ad X' e passante pel baricentro, sarà

$$(23) \quad i^2 = \frac{e^2x_1^2 + f^2b^2x_1^2(x_1+m)^2 + g^2b^2(x_1+m)^2 - 2ch . b_1x_1^2(x_1+m) + 2ck.b.x_1(x_1+m)}{x_1^2 + b^2(x_1+m)^2(1+x_1^2)}$$

e dette y_1 ; z_1 le corrispondenti radici delle (14) e (15), per le (13) avremo

$$(24) \qquad i^2 = \frac{e^2 + f^2 . y_1^2 + g^2 . z_1^2 + 2ch . y_1 + 2ck . z_1}{1 + y_1^2 + z_1^2}$$

oppure

$$(25) \quad i^2 = \frac{e^2 + b^2m^2\{f^2v' + 2(f^2-g^2)\}v' + b^2\{g^2 . u' + 2(f^2-g^2)\}u'}{1 + b^2\{m^2 . v'^2 + u'^2\}}$$

e si avranno gli altri due momenti sostituendo in quest' ultima φ'', u'' o φ''', u''' a φ' ed u'.

26. Dalle formole del § 24 è facile lo scorgere che al successivo crescere di n delle due radici u' e φ' l' una si va costantemente accostando all' infinito e l' altra all' unità; imperocchè se n ed $n-1$ sono positivi al successivo loro aumentar di valore φ_2, e con esso φ', va successivamente crescendo fino a diventare ∞ per $n = \infty$, nel qual caso u' diventa eguale ad uno; inversamente φ' va accostandosi indefinitamente all' unità ed u' all' infinito se n è quantità negativa. Il punto dunque dell' iperbola equilatera a cui corrispondono le predette radici al crescere del valore numerico di n si va sempre più discostando dal punto g, e siccome il valore numerico di n cresce al crescere di a, così il detto punto si andrà sempre più discostando da g quanto più cresce la distanza del punto dato dal baricentro del sistema. In quanto spetta alle altre due radici osserveremo che per u positivo u_1 e φ_1, e quindi u'' e φ'', si vanno sempre più accostando allo zero fino a diventar tali per $u = \infty$; e che lo stesso succede invece di u''' e φ''' se sia n negativo. Quel punto dunque dell' iperbole suddetta a cui corrispondono le predette radici si andrà invece continuamente accostando a g a mano a mano che cresce il valore di n, ossia la distanza del punto dato dal baricentro, e precisamente si accosterà a g il punto a cui corrispondono le radici u'' e φ'' se è n positivo, e quello invece a cui corrispondono le radici u''' e φ''' se è n negativo. Siccome poi è

$$n = \frac{a^2 + e^2 - g^2}{f^2 - g^2} \quad ; \quad \text{ed} \quad n - 1 = \frac{a^2 + e^2 - f^2}{f^2 - g^2}$$

e per valori di a sufficientemente grandi il numeratore delle dette formole è sempre positivo, così sarà il primo dei suddetti punti quello che si avvicinerà indefinitamente a g se è $f^2 > g^2$ e sarà invece il secondo se sia $f^2 < g^2$.

27. Le considerazioni precedenti ci porgono un facile mezzo per formarci un' idea dell' andamento degli assi permanenti rapporto ai punti di una medesima retta passante pel baricentro.

Si immagini infatti il cono ditomico degli assi permanenti corrispondente alla direzione della retta data, e l' iperbola equilatera che è intersezione del detto cono col piano perpendicolare alla retta e discosto uno dal suo vertice, e posto il vertice nel baricentro si figuri il triedro trirettangolo degli assi prin-

cipali, che riescirà inscritto nel cono, i cui spigoli attraverseranno l' iperbola in tre punti che diremo m_0 ; n_0 ; p_0 , e sia m_0 quello dei detti punti che si va continuamente accostando al punto g , projezione del baricentro sul piano secante. Per avere gli assi permanenti rapporto ai varii punti della retta di più in più discosti dal baricentro basterà far scorrere il cono lungo la retta, tenendolo costantemente parallelo a sè stesso, e contemporaneamente far scorrere il triedro trirettangolo così da appoggiarsi costantemente all' iperbola, e che il suo spigolo che passava originariamente per m_0 si vada continuamente accostando alla retta data fino a confondersi colla stessa per punto situato a distanza infinita ; il che caratterizza completamente, pel § 15, il moto del predetto triedro.

28. Allo scopo che le equazioni riescano più semplici abbiamo riferito il sistema alla retta che congiunge il punto dato col baricentro, presa come asse delle x , ed al piano in cui gli assi permanenti sono perpendicolari alla retta stessa, quindi per facilitare le relative ricerche pongo la soluzione del seguente

Problema. Data una retta GX passante pel baricentro assegnare il piano in cui tutti gli assi permanenti sono perpendicolari alla retta stessa, non che i valori dei soliti sei integrali pel sistema di assi relativo.

Si coordinino a GX gli assi y e z comunque, e calcolati per questo sistema i soliti sei integrali, sia ω l' angolo che il piano cercato fa con XZ contato da y verso z ; e sieno e' ; f' ; g' ; $c'h'$; $c'k'$ i valori dei soliti sei integrali riferiti al relativo sistema di assi. Si avrà

$$x' = x \; ; \; y' = z \,.\, \text{sen}\omega + y \,.\, \cos\omega \; ; \; z' = z \,.\, \cos\omega - y \,\text{sen}\omega$$

e dovendo essere $c'l' = 0$ si avrà

$$(26) \qquad \text{tag} \,.\, 2\omega = \frac{2 \,.\, cl}{f^2 - g^2} \; .$$

Si scorge quindi che i piani cercati sono due rispettivamente perpendicolari, come risulta pure dal § 9 ; dei due piani prenderemo quello che fa con XZ un angolo acuto, ed avremo assai facilmente dalle precedenti

$$(27) \quad \begin{cases} e'^2 = e^2 \; ; \quad f'^2 = \frac{1}{2}(f^2 + g^2) + \frac{1}{2} \cdot \sqrt[4]{\{(f^2 - g^2)^2 + 4c^2l^2\}} \\ g'^2 = \frac{1}{2}(f^2 + g^2) - \frac{1}{2}\sqrt[4]{\{(f^2 - g^2)^2 + 4c^2l^2\}} \\ c'h' = \dfrac{ck \,.\, \sqrt{\{\sqrt{\{(f^2-g^2)^2 + 4c^2l^2\}} - (f^2-g^2)\}} + ch \,.\, \sqrt{\{\sqrt{\{(f^2-g^2)^2 + 4c^2l^2\}} + (f^2-g^2)\}}}{\sqrt[4]{\{(f^2 - g^2)^2 + 4c^2l^2\}}} \\ c'k' = \dfrac{ck \,.\, \sqrt{\{\sqrt{\{(f^2-g^2)^2 + 4c^2l^2\}} + (f^2-g^2)\}} - ch \,.\, \sqrt{\{\sqrt{\{(f^2-g^2)^2 + 4c^2l^2\}} - (f^2-g^2)\}}}{\sqrt[4]{\{(f^2 - g^2)^2 + 4c^2l^2\}}} \end{cases}$$

mediante i quali valori si calcoleranno immediatamente le formole dei paragrafi precedenti.

29. Per formarsi un' idea della distribuzione degli assi permanenti di un sistema intorno al baricentro, nonchè per applicare l' attuale sistema di formole alla risoluzione di alcune importanti questioni, riferirò i due coni considerati di sopra, e relativi ad un punto dato del sistema, ai tre assi principali supposti noti. Per ciò:

Sia GX' la retta data che congiunge il punto dato col baricentro, e supponiamo che la retta stessa formi coi tre assi principali tre angoli i cui coseni sieno rispettivamente x_0 ; y_0 ; z_0 ; riferendo i soliti integrali ai tre assi principali sarà $ch = 0$; $ck = 0$; $cl = 0$. Condotto pel baricentro il sistema di assi x'' ; y'' ; z'' sia l' asse z'' parallelo agli assi permanenti del fascio di piani che si tagliano lungo la retta GX' . Diciamo rispettivamente

$$\alpha\ ,\quad \alpha'\ ,\quad \alpha''\ ;\quad \beta\ ,\quad \beta'\ ,\quad \beta''\ ;\quad \gamma\ ,\quad \gamma'\ ,\quad \gamma''$$

i coseni degli angoli che i tre assi x'' ; y'' , e z'' formano coi tre assi principali, per cui sarà

$$x'' = \alpha x + \alpha' . y + \alpha'' z\ ;\quad y'' = \beta x + \beta' y + \beta'' z\ ;\quad z'' = \gamma . x + \gamma' . y + \gamma'' . z\ .$$

Dovendo z'' essere parallelo agli assi permanenti del suddetto fascio di piani, dovrà essere

$$\Sigma\, y'' z'' \Delta m = 0$$

ossia

$$(28) \qquad \beta\gamma . e^2 + \beta' . \gamma' . f^2 + \beta'' \gamma'' . g^2 = 0$$

dovendo d' altra parte essere y'' perpendicolare a GX' sarà pure

$$(29) \qquad \beta . x_0 + \beta' . y_0 + \beta'' z_0 = 0$$

e finalmente per essere y'' perpendicolare a z'' sarà

$$(30) \qquad \beta\gamma + \beta' . \gamma' + \beta'' \gamma'' = 0\ .$$

Si consideri ora un punto dell' asse z'' di coordinate x ; y ; z ; posto $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ sarà

$$(31) \qquad \gamma = \frac{x}{r}\ ;\quad \gamma' = \frac{y}{r}\ ;\quad \gamma'' = \frac{z}{r}$$

mediante i quali valori le (28) e (30) diventano

$$\beta . e^2 . x + \beta' . f^2 . y + \beta'' . g^2 . z = 0$$
$$\beta x + \beta' . y + \beta'' z = 0$$

dalle quali si avrà

$$\beta' = -\beta . \frac{e^2 - g^2}{f^2 - g^2} . \frac{x}{y} \quad ; \quad \beta'' = \beta . \frac{e^2 - f^2}{f^2 - g^2} . \frac{x}{z}$$

che sostituiti nella (29) somministrano

$$(32) \qquad (f^2 - g^2) x_0 . yz - (e^2 - g^2) y_0 . xz + (e^2 - f^2) z_0 . xy = 0$$

la quale è la cercata equazione del cono ditomico riferita al sistema degli assi principali.

30. Per quanto spetta al cono del terzo ordine sia a la distanza del punto dato della retta GX' del baricentro; dovendo l'asse z'' essere parallelo agli assi di rotazione che hanno il loro centro di rotazione nel punto dato, e che stanno nel fascio di piani che si tagliano lungo la retta GX', dovrà essere

$$(33) \qquad a^2 . \operatorname{sen} X'z'' . \cos X'z'' = -c''k'' .$$

Ora è

$$\cos X'z'' = \gamma . x_0 + \gamma' . y_0 + \gamma'' . z_0 = \frac{1}{r} \{x_0 . x + y_0 . y + z_0 . z\}$$

e quindi

$$\operatorname{sen} X'z'' = \frac{1}{r} \sqrt{\{x^2 + y^2 + z^2 - (x_0 x + y_0 . y + z_0 z)^2\}}$$

con cui l'equazione (33) diventa

$$\alpha . e^2 . x + \alpha' . f^2 . y + \alpha'' . g^2 z = -\frac{a^2}{r} \{x_0 x + y_0 y + z_0 . z\} \sqrt{\{x^2 + y^2 + z^2 - (x_0 x + y_0 y + z_0 z)^2\}} = H$$

da altra parte è

$$\alpha . x + \alpha' y + \alpha'' z = 0 \quad ; \quad \beta . x + \beta' . y + \beta'' z = 0$$
$$\beta x_0 + \beta' . y_0 + \beta'' z_0 = 0$$

che combinate colla precedente danno

$$\alpha' = \frac{H - \alpha(e^2 - g^2)x}{(f^2 - g^2)y} \; ; \quad \alpha'' = \frac{-H + \alpha(e^2 - f^2)z}{(f^2 - g^2)z}$$

$$\beta' = -\beta \cdot \frac{x_0 z - z_0 x}{y_0 z - z_0 y} \; ; \quad \beta'' = \beta \cdot \frac{x_0 y - y_0 x}{y_0 z - z_0 y}$$

i quali valori sostituiti nella

$$\alpha \cdot \beta + \alpha'\beta' + \alpha''\beta'' = 0$$

e diviso tutto per β danno

$$\alpha = \frac{H\{x_0 r^2 - x\{x_0 x + y_0 y + z_0 z\}\}}{(e^2 - f^2)(x_0 y - y_0 x)xy + (e^2 - g^2)(x_0 z - z_0 x)xz + (f^2 - g^2)(y_0 z - z_0 y)yz}$$

donde

$$\alpha' = \frac{H\{y_0 r^2 - y\{x_0 x + y_0 y + z_0 z\}\}}{(e^2 - f^2)(x_0 y - y_0 x)xy + (e^2 - g^2)(x_0 z - z_0 x)xz + (f^2 - g^2)(y_0 z - z_0 y)yz}$$

$$\alpha'' = \frac{H\{z_0 r^2 - z\{x_0 x + y_0 y + z_0 z\}\}}{(e^2 - f^2)(x_0 y - y_0 x)xy + (e^2 - g^2)(x_0 z - z_0 x)xz + (f^2 - g^2)(y_0 z - z_0 y)yz}$$

che sostituiti nella

$$\alpha^2 + \alpha'^2 + \alpha''^2 = 1$$

ed estratta la radice danno

$$(34) \qquad \begin{aligned} & a^2\{x_0 x + y_0 y + z_0 z\}\{x^2 + y^2 + z^2 - (x_0 x + y_0 y + z_0 z)^2\} \\ & - (e^2 - f^2)(y_0 x - x_0 y)xy - (e^2 - g^2)(z_0 x - x_0 z)xz \\ & - (f^2 - g^2)(z_0 y - y_0 z)yz = 0 \end{aligned}$$

che è la cercata equazione del cono del terzo ordine riferita agli assi principali.

31. Esaminando le due equazioni superiori facilmente si scorge che esse non mutano se nelle stesse si mutano contemporaneamente i segni di x_0 ; y_0 ; z_0 , donde si deduce che due punti giacenti sulla stessa retta passante pel baricentro ed equidistanti dal baricentro stesso hanno gli assi permanenti paralleli fra loro.

Se nelle stesse equazioni mutiamo y_0 in $-y_0$, restando tutto il resto inalterato, si scorgerà facilmente che esse subiscono lo stesso mutamento che si avrebbe cambiando y in $-y$, donde risulta che per due punti simmetricamente locati rapporto al piano xz i due coni relativi sono due coni simme-

trici rapporto al piano medesimo, e che quindi i punti corrispondenti hanno i loro assi permanenti simmetrici rapporto al detto piano. Lo stesso avvenendo se si muta x_0 in $-x_0$; e z_0 in $-z_0$ conchiuderemo che « per punti equidistanti dal baricentro e simmetricamente posti rapporto ad uno qualunque dei piani principali i loro assi permanenti sono simmetrici rapporto al piano medesimo.

32. Per trattare alcuni casi speciali consideriamo i punti che stanno sopra uno dei piani principali, per es. sul piano XY, per essi è $z_0 = 0$ e quindi $y_0^2 + x_0^2 = 1$; le equazioni dei due coni si riducono in tal caso alle

$$(e^2 - g^2) y_0 . xz - (f^2 - g^2) x_0 yz = 0$$

$$(35) \quad a^2 \{x_0 x + y_0 y\} \{x^2 + y^2 + z^2 - (x_0 x + y_0 y)^2\} - (e^2 - f^2)(y_0 x - x_0 y) xy + (e^2 - g^2) x_0 . xz^2 + (f^2 - g^2) y_0 . yz^2 = 0$$

la prima delle quali si scompone nelle due

$$(36) \quad z = 0$$

$$(37) \quad (e^2 - g^2) y_0 x - (f^2 - g^2) x_0 . y = 0$$

che ci dicono che in tal caso il cono ditomico si spartisce nel piano XY e nel piano passante per Z e per la retta del piano XY rappresentata dalla (37).

Combinando le (36) e (35) avremo gli assi giacenti nel piano XY dati dalla

$$a^2 \{x_0 x + y_0 y\} \{y_0 x - x_0 y\}^2 - (e^2 - f^2)(y_0 x - x_0 y) xy = 0$$

che si scompone nella

$$y_0 x - x_0 y = 0$$

che rappresenta la retta che congiunge il punto dato col baricentro, e che va esclusa, e nella

$$a^2 \{x_0 x + y_0 . y\} \{y_0 x - x_0 y\} - (e^2 - f^2) xy = 0$$

la quale rappresenta il sistema delle due rette

$$(38) \quad \frac{y}{x} = \frac{1}{2x_0 y_0} \left\{ y_0^2 - x_0^2 - \frac{e^2 - f^2}{a^2} \right\} \pm \sqrt{\left\{ \frac{1}{4x_0^2 y_0^2} \left\{ y_0^2 - x_0^2 - \frac{e^2 - f^2}{a^2} \right\}^2 + 1 \right\}}$$

alle quali sono rispettivamente paralleli i due assi permanenti relativi al punto dato che stanno nel piano XY.

33. Detto ω l'angolo che la retta che congiunge il punto dato col baricentro fa coll'asse X sarà

$$(39)\quad \frac{y}{x} = -\frac{1}{\operatorname{sen} 2\omega}\left\{\cos 2\omega + \frac{e^2-f^2}{a^2}\right\} \pm \sqrt{\left\{\frac{1}{\operatorname{sen}^2 . 2\omega}\right\}\cos 2\omega + \frac{e^2-f^2}{a^2}\Big\}^2 + 1}\Big\} .$$

Al successivo aumentare di a il sistema delle due rette precedenti si va sempre più avvicinando al sistema delle rette

$$\frac{y}{x} = -\cot 2\omega \pm \sqrt{\{1 + \cot^2 2\omega\}}$$

ossia al sistema delle rette

$$y = -\cot\omega \,.\, x \;\; ; \;\; y = \operatorname{tg}\omega \,.\, x \;,$$

cioè alla retta perpendicolare a quella che congiunge il punto dato col baricentro, e alla retta stessa.

Per vedere quale dei due assi principali è quello che si va successivamente avvicinando alla retta che congiunge il punto dato col baricentro, osserveremo che, supposto ω minore di 90°, la prima delle equazioni (39), cioè quella cui compete il radicale positivo, rappresenta l'asse X per $a = 0$ se è $e^2 > f^2$; e rappresenta invece l'asse Y se è $f^2 > e^2$; l'asse che si avvicina è dunque l'asse Y nel primo caso e l'asse X nel secondo; cioè si avvicina quello dei due assi principali giacenti nel piano XY al quale compete il maggiore momento.

34. Considerando l'intersezione del cono del terzo ordine rappresentato dalla (35) col piano rappresentato dalla (37) è facile dedurre l'equazione

$$(40)\quad \left\{a^2\frac{(f^2-g^2)\,x_0^2 + (e^2-g^2)\,y_0^2}{f^2-g^2} + (e^2-g^2)\right\}\left\{z^2 + \left\{\frac{e^2-f^2}{f^2-g^2}\,y_0\right\}^2 . x^2\right\} . x = 0 .$$

Questa equazione è soddisfatta da $x = 0$, che per la (37) dà $y = 0$, dal che si conchiude che il terzo asse permanente è parallelo a z. Per a qualunque le due altre radici essendo immaginarie siamo avvertiti che generalmente esistono tre soli assi permanenti, cioè uno parallelo all'asse z e gli altri due nel piano XY, come è già noto; ma se sia

$$(41)\qquad a^2 = \frac{(g^2-e^2)\,(f^2-g^2)}{(f^2-g^2)\,x_0^2 + (e^2-g^2)\,y_0^2}$$

allora, essendo la (40) soddisfatta per qualunque valore di z ed x, si scorge che in tal caso tutte le rette passanti per quei punti e giacenti in un piano perpendicolare al piano principale xy la cui traccia sul piano stesso è parallela alla (37) sono tutti assi permanenti.

Un tale valore di a riduce le equazioni delle due rette date dalle (38) alle

$$\frac{y}{x} = \frac{f^2 - g^2}{g^2 - e^2} \cdot \frac{x_0}{y_0} \; ; \quad \frac{y}{x} = - \frac{g^2 - e^2}{f^2 - g^2} \cdot \frac{y_0}{x_0} \; ,$$

cioè, come è evidente, un asse è perpendicolare al piano che ha per traccia sul piano xy la (37) e tutti gli altri, in numero infinito, giacciono in piano passante pel punto dato e parallelo a quest' ultimo.

I punti del piano xy, che godono di tale proprietà stanno sopra la conica

$$(42) \qquad \frac{x^2}{g^2 - e^2} + \frac{y^2}{g^2 - f^2} = 1$$

la quale sarà un ellisse se saranno positivi $g^2 - e^2$, e $g^2 - f^2$; un iperbole se uno sarà positivo e negativo l' altro, ed immaginaria se saranno ambedue negativi.

Risulta dunque che nel piano del massimo momento, considerando i momenti riferiti ai piani, e in quello del medio momento esiste una serie di punti giacenti i primi in un' ellisse, i secondi in un' iperbola aventi il centro nel baricentro e gli assi coincidenti coi relativi assi principali, i quali godono della proprietà che tutti gli assi passanti per quei punti e giacenti in un piano normale al relativo piano principale e parallelo al piano (37) sono tutti assi permanenti rapporto ai punti medesimi.

35. Se sia per es.: $f^2 = e^2$; e sia $g^2 < e^2$ e si considerino i punti appartenenti all' asse principale z, pei quali è $x_0 = 0$, $z_0 = 0$, il cono del second' ordine sparisce, donde risulta che in tal caso tutti gli assi passanti per un punto qualunque dell' asse Z sono assi permanenti. Il cono del terzo ordine diventa

$$(a^2 + g^2 - e^2)(x^2 + y^2) z = 0$$

che, per a qualunque, si spartisce nella $z = 0$ rappresentante il piano xy, e nelle $x = 0$ $y = 0$ che rappresentano l' asse Z, ma se sia

$$a^2 = e^2 - g^2$$

essendo $g^2 < e^2$, allora pei due punti dell' asse Z che distano dal baricentro della quantità $\pm \sqrt{e^2 - g^2}$ anche il cono del terzo ordine sparisce, e tutti gli assi passanti per quei punti sono assi di rotazione aventi il centro di rotazione nei punti stessi. Per questi due punti dunque qualunque asse è permanente rapporto ai punti medesimi, come è già noto.

36. Dal caso discusso al § 32 si deduce facilmente quello in cui due dei momenti principali sieno eguali. Sia infatti per es. $e^2 = f^2$, allora tutti gli assi passanti per G e giacenti nel piano XY sono assi principali, e quindi se conduciamo per l' asse Z e per la retta che congiunge il punto dato col baricentro un piano, questo taglierà il piano XY secondo la retta GX', che sarà un' asse principale, e la retta congiungente il punto dato col baricentro giacerà in un piano principale del sistema. Da ciò conchiuderemo che « se due dei momenti principali di un sistema sono eguali uno degli assi permanenti rapporto ai punti situati sopra una retta qualunque passante pel baricentro è perpendicolare al piano che passa per la retta stessa e per l' asse del momento diseguale, gli altri due giacciono in questo piano, e all' aumentare della distanza del punto dal baricentro vanno girando così che l' asse a cui corrisponde il momento più grande si va continuamente accostando alla retta così da confondersi colla stessa per punto situato a distanza infinita.

37. Fu già trattata la questione di assegnare, quando sia possibile, quei punti di un dato sistema in cui i tre assi permanenti rapporto ai punti medesimi sieno paralleli a tre rette date rispettivamente perpendicolari fra loro (Gascheau, *Remarques sur la theorie géométrique des axes permanents*; Jour. di Lionville, Tom. VI); qui la riprendo unicamente per mostrare con quanta semplicità possa essere risolta mediante le formole superiori. La questione, come vedremo, si riduce unicamente alla risoluzione del seguente

Problema. Assegnare quei punti di un sistema in cui tre degli assi di rotazione che hanno il loro centro di rotazione nei punti stessi sono paralleli a tre rette date, rispettivamente perpendicolari fra loro.

Riferito il sistema ai tre assi principali, se esistono tali punti essi devono appartenere al cono del terzo ordine discusso superiormente, e quindi se diciamo x_0, y_0, z_0 i coseni degli angoli che la retta congiungente uno dei detti punti col baricentro, fa coi tre assi principali, d la distanza del punto dato dal baricentro, ed $a\ a'\ a''$, $b\ b'\ b''$, $c\ c'\ c''$ i coseni degli angoli che le tre rette date formano rispettivamente coi tre assi, dovendo riescire sod-

disfatta da questi valori l' equazione (34), avremo

$$(42)\quad \begin{cases} d^2 = \dfrac{(e^2-f^2)(y_0a-x_0a')aa'+(e^2-g^2)(z_0a-x_0a'')aa''+(f^2-g^2)(z_0a'-y_0a'')a'a''}{\{x_0a+y_0a'+z_0a''\}-\{x_0a+y_0a'+z_0a''\}^3} \\ d^2 = \dfrac{(e^2-f^2)(y_0b-x_0b')bb'+(e^2-g^2)(z_0b-x_0b'')bb''+(f^2-g^2)(z_0b'-y_0b'')b'b''}{\{x_0b+y_0b'+z_0b''\}-\{x_0b+y_0b'+z_0b''\}^3} \\ d^2 = \dfrac{(e^2-f^2)(y_0c-x_0c')cc'+(e^2-g^2)(z_0c-x_0e'')cc''+(f^2-g^2)(z_0c'-y_0c'')c'c''}{\{x_0c+y_0c'+z_0c''\}-\{x_0c+y_0c'+z_0c''\}^3} \end{cases}$$

alle quali devesi congiungere l' altra

$$(44)\qquad x_0^2+y_0^2+z_0^2=1$$

più le solite equazioni che stabiliscono la reciproca perpendicolarità delle rette date.

Se ora poniamo

$$(45)\quad x_0a+y_0a'+z_0a''=x\ ;\quad x_0b+y_0b'+z_0b''=y\ ;\quad x_0c+y_0c'+z_0c''=z$$

donde si ha

$$(46)\quad x_0=a\,.\,x+b\,.\,y+cz\ ;\quad y_0=a'x+b'y+c'z\ ;\quad z_0=a''x+b''y+c''z$$

e quindi per la (44) la

$$(47)\qquad x^2+y^2+z^2=1$$

e ricordiamo le note relazioni

$$(48)\quad \begin{cases} a=b'c''-b''c'\ ;\quad a'=b''c-b\,.\,c''\ ;\quad a''=bc'-cb' \\ b=a''c'-a'c''\ ;\quad b'=a\,.\,c''-a''c\ ;\quad b''=a'c-ac' \\ c=a'b''-a''b'\ ;\quad c'=a''b-ab''\ ;\quad c''=ab'-a'b \end{cases}$$

dalle (43) ricaveremo tosto le altre

$$(49)\quad \begin{cases} d^2(x-x^3)+My+P\,.\,z=0 \\ d^2(y-y^3)+Mx+N\,.\,z=0 \\ d^2(z-z^3)+Px+N\,.\,y=0 \end{cases}$$

dove per semplicità di scrittura si è posto

$$(50)\quad \begin{cases} M=e^2\,.\,ab+f^2\,.\,a'b'+g^2\,.\,a''b'' \\ N=e^2\,.\,bc+f^2\,.\,b'c'+g^2\,.\,b''c'' \\ P=e^2\,.\,ac+f^2\,.\,a'c'+g^2\,.\,a''c''\ . \end{cases}$$

Moltiplicando le (49) rispettivamente per x, y, z, e combinandole per somma e per sottra, in virtù della (47), avremo facilmente

$$(51) \qquad x.y = -\frac{M}{d^2} \; ; \quad xz = -\frac{P}{d^2} \; ; \quad yz = -\frac{N}{d^2}$$

che combinate colla (47) danno

$$(52) \quad \left\{ \begin{array}{l} x = \pm \dfrac{M.P}{\sqrt{\{M^2N^2 + M^2P^2 + N^2P^2\}}} \\ y = \pm \dfrac{M.N}{\sqrt{\{M^2N^2 + M^2P^2 + N^2P^2\}}} \\ z = \pm \dfrac{N.P}{\sqrt{\{M^2N^2 + M^2P^2 + N^2P^2\}}} \end{array} \right.$$

e finalmente

$$(53) \quad \left\{ \begin{array}{l} x_0 = \pm \dfrac{a.MP + b.MN + c.NP}{\sqrt{\{M^2N^2 + M^2P^2 + N^2P^2\}}} \\ y_0 = \pm \dfrac{a'.MP + b'.MN + c'.NP}{\sqrt{\{M^2N^2 + M^2P^2 + N^2P^2\}}} \\ z_0 = \pm \dfrac{a''.MP + b''.MN + c''.NP}{\sqrt{\{M^2N^2 + M^2P^2 + N^2P^2\}}} \end{array} \right.$$

e

$$(54) \qquad d^2 = -\frac{M^2N^2 + M^2P^2 + N^2P^2}{M.N.P} \; .$$

Da quest' ultima si scorge che perchè esistano i punti cercati è necessario che $M\ N\ P$ sia quantità negativa, e ciò essendo esistono soli due punti che godono della proprietà accennata, i quali sono situati sopra una medesima retta che passa pel baricentro, e ad eguale distanza dal baricentro stesso.

38. È facile il vedere che gli assi di rotazione che hanno il loro centro di rotazione nei punti determinati superiormente e sono paralleli alle tre rette date, rispettivamente perpendicolari fra loro, sono anche assi permanenti rapporto ai punti medesimi. Infatti per essere tali essi devono soddisfare l' equazione del cono del second' ordine relativa alla retta x_0, y_0, z_0, la quale diventa per le tre rette date rispettivamente

$$(55) \quad \left\{ \begin{array}{l} (e^2 - f^2)\, z_0.aa' + (f^2 - g^2)\, x_0.a'a'' + (g^2 - e^2)\, y_0.a.a'' = 0 \\ (e^2 - f^2)\, z_0\, bb' + (f^2 - g^2)\, x_0.b'b'' + (g^2 - e^2)\, y_0.b\, b'' = 0 \\ (e^2 - f^2)\, z_0\, cc' + (f^2 - g^2)\, x_0.c'.c'' + (g^2 - e^2)\, y_0.c\, c'' = 0 \end{array} \right.$$

nelle quali sostituendo i valori (53) esse riescono identicamente soddisfatte, e ci dicono con ciò che i detti assi sono pure assi permanenti relativamente ai punti medesimi.

La ragione perchè i tre assi di rotazione che hanno il centro di rotazione nei punti assegnati, e sono paralleli a tre rette rispettivamente perpendicolari fra loro, sono anche assi permanenti rapporto ai punti stessi, sta in ciò che nel cono del terzo ordine corrispondente ad un punto dato del sistema è inscrivibile un solo triedro trirettangolo, e questo è quello degli assi permanenti rapporto al punto medesimo.

39. Una delle rette date sia parallela ad uno degli assi principali, per es. all' asse Z ; allora sarà

$$a = 0 \ , \ a' = 0 \ , \ a'' = 1 \ ; \ b = c' \ ; \ b' = -c \ ; \quad c'' = 0 \ .$$

Mediante questi valori riescirà

$$M = 0 \ ; \quad N = (e^2 - f^2)\, cc' \ ; \quad P = 0$$

e le equazioni (53) e (54) riescono indeterminate ; ma risalendo alle fondamentali avremo

$$(56) \qquad \begin{gathered} d^2 (1 - x^2)\, x = 0 \ ; \quad d^2 (1 - y^2)\, y + (e^2 - f^2)\, cc' \,.\, z = 0 \ ; \\ d^2 (1 - z^2)\, z + (e^2 - f^2)\, cc' \,.\, y = 0 \end{gathered}$$

e quindi dalla prima o $x = 0$, o $x = \pm 1$.

Per $x = 0$ riescirà $z_0 = 0$, e $y^2 + z^2 = 1$, con che le due seconde equazioni superiori diventano

$$\{d^2 \,.\, zy + (e^2 - f^2)\, cc'\}\, z = 0 \ ; \quad \{d^2 \,.\, zy + (e^2 - f^2)\, cc'\}\, y = 0$$

le quali danno o $z = 0$; $y = 0$; e quindi $d = \infty$, oppure riescono soddisfatte dall' unica equazione

$$(57) \qquad d^2 \,.\, zy + (e^2 - f^2)\, cc' = 0$$

la quale ci dice che i punti cercati, che per essere $z_0 = 0$ stanno tutti nel piano XY , sono in numero infinito, e stanno sopra un' iperbola equilatera che ha il centro nel baricentro, e gli assintoti paralleli alle due rette date che sono parallele al piano XY.

Infatti rimettendo nella (57) per z ed y i loro valori in x_0, y_0, e dicendo u e v le coordinate di uno dei punti sarà

$$x_0 = \frac{u}{d} \; ; \quad y_0 = \frac{v}{d},$$

quindi

$$d.y = u.c' - v.c \; ; \quad dz = u.c + v.c'$$

donde

$$(58) \qquad u^2 - v^2 - uv.\frac{c^2 - c'^2}{cc'} = f^2 - e^2 \; ;$$

e se diciamo ω l'angolo che una delle rette date parallele al piano XY forma con X, e riferiamo la curva agli assi paralleli alle due rette predette, avremo

$$(59) \qquad u.v = \frac{1}{2}(e^2 - f^2)\,\mathrm{sen}2\omega$$

equazione dell'iperbole accennata di sopra.

Per $x = \pm 1$ dovendo riescire $y^2 + z^2 = 0$ sarà $y = 0$ e $z = 0$, e quindi $x_0 = 0$; $y_0 = 0$; $z_0 = \pm 1$; ma in tal caso la seconda e la terza delle equazioni (55) non possono essere soddisfatte, a meno che non sia o $b = 0$; $c = 0$ e quindi $b' = 0$, e $c' = 0$, cioè a meno che le altre due rette date non sieno parallele agli altri due assi principali, e allora d è qualunque; oppure a meno che non sia $e^2 = f^2$, nel qual caso è anche $N = 0$, e risalendo al cono del terzo ordine caschiamo nel caso del § 35.

40. Chiuderò coll'analisi di una seconda questione, trattata già dall'Ampère e da altri, ma che le nostre formole permettono di risolvere con maggiore facilità.

Problema. Data una retta qualunque, assegnare la condizione che deve essere soddisfatta perchè essa sia un asse permanente, e determinarne il centro di permanenza.

Sieno α, β, γ i coseni degli angoli che la retta data forma coi tre assi principali, e sieno p e q le coordinate del suo punto di tragitto per uno qualunque dei piani principali, per es. pel piano XY; dette x, y, z le coordinate correnti della retta sarà

$$(60) \qquad x = p + \frac{\alpha}{\gamma}.z \; ; \quad y = q + \frac{\beta}{\gamma}.z \; .$$

Se questa retta è un asse permanente rapporto al punto di coordinate x_1, y_1, z_1, essa dovrà soddisfare alle equazioni dei due coni trovati superiormente, quando nelle equazioni che li rappresentano si pongano in luogo di a, x_0, y_0, z_0 i loro valori corrispondenti al punto di coordinate x_1, y_1, z_1, ed a retta condotta pel baricentro parallelamente alla retta data.

Ora in tal caso, posto per brevità di scrittura

$$(61) \qquad \alpha . p + \beta . q = k \; ; \quad p^2 + q^2 = r^2$$

è evidentemente

$$(62) \qquad a^2 = x_1^2 + y_1^2 + z_1^2 = \frac{1}{\gamma^2}\left\{z_1^2 + 2k . \gamma . z_1 + r^2 . \gamma^2\right\}$$

$$(63) \qquad x_0 = \frac{\alpha z_1 + \gamma . p}{\gamma . a} \; ; \quad y_0 = \frac{\beta z_1 + \gamma . q}{\gamma . a} \; ; \quad z_0 = \frac{\gamma . z}{\gamma . a}$$

i quali valori sostituiti nella (32) danno

$$(64) \qquad (g^2 - e^2)\, \alpha . q = (g^2 - f^2)\, \beta . p$$

che è la cercata condizione di permanenza.

Sostituiti gli stessi valori nella (34), e posto

$$(65) \qquad H = \frac{\left\{(g^2 - e^2)\, \gamma^2 + (f^2 - e^2)\, \beta^2\right\} \alpha p + \left\{(g^2 - f^2)\, \gamma^2 - (f^2 - e^2)\, \alpha^2\right\} \beta . q}{r^2 - K^2}$$

si avrà

$$(66) \qquad x_1 = p - \alpha\left\{K - H\right\} \; ; \quad y_1 = q - \beta\left\{K - H\right\} \; ; \quad z_1 = -\gamma\left\{K - H\right\}$$

che sono le coordinate del centro di permanenza cercato.

Se pel baricentro si conduce un piano perpendicolare alla retta, e si dicano x_2 ; y_2 ; z_2 le coordinate del punto d'incontro di questo piano colla retta, sarà

$$x_2 = p - \alpha K \; ; \quad y_2 = q - \beta K \; ; \quad z_2 = -\gamma K$$

e quindi, se diciamo D la distanza del centro di permanenza della retta da quest' ultimo punto, avremo

$$D^2 = (x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2 \; ,$$

donde

$$(67) \qquad D = H \; .$$

Evidentemente $r^2 - K^2$ è il quadrato della distanza della retta data dal baricentro.

41. Perchè la retta data sia un asse permanente dovendo gli angoli α e β soddisfare alla (63), e dovendo essere inoltre $\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 = 1$, restando γ arbitrario, sarà

$$(68)\quad \begin{cases} \alpha = \sqrt{1-\gamma^2}\cdot \dfrac{(g^2-f^2)\,p}{\sqrt{\{(g^2-f^2)^2\,p^2+(g^2-e^2)^2\,.\,q^2\}}} \\ \beta = \sqrt{1-\gamma^2}\cdot \dfrac{(g^2-e^2)\,q}{\sqrt{\{(g^2-f^2)^2\,.\,p^2+(g^2-e^2)^2\,.\,q^2\}}} \end{cases}$$

e quindi

$$(69)\qquad K = \sqrt{1-\gamma^2}\cdot \frac{(g^2-f^2)\,p^2+(g^2-e^2)\,q^2}{\sqrt{\{(g^2-f^2)^2\,.\,p^2+(g^2-e^2)^2\,.\,q^2\}}}$$

$$(70)\qquad H = \sqrt{1-\gamma^2}\cdot \frac{(g^2-e^2)\,(g^2-f^2)}{\sqrt{\{(g^2-f^2)^2\,p^2+(g^2-e^2)^2\,.\,q^2\}}}$$

i quali valori sostituiti nelle (66) daranno $x_1\,;\,y_1\,;\,z_1$ in funzione di $p\,,\,q\,,$ e $\gamma\,.$

Posto per brevità di scrittura

$$(71)\qquad M^2 = (g^2-f^2)^2\,.\,p^2+(g^2-e^2)^2\,.\,q^2\;;\quad P = \frac{p^2}{g^2-e^2}+\frac{q^2}{g^2-f^2}-1$$

sarà

$$(72)\quad x_1 = \left\{1-\frac{(1-\gamma^2)P}{(g^2-e^2)M^2}\right\}p\;;\; y_1 = \left\{1-\frac{(1-\gamma^2)P}{(g^2-f^2)M^2}\right\}q\;;\; z_1 = -\frac{\gamma\sqrt{1-\gamma^2}}{(g^2-e^2)(g^2-f^2)}\cdot\frac{P}{M}\,.$$

Se è $P = 0$ sarà $x_1 = p\;;\; y_1 = q\;;\; z_1 = 0$, come al § 34.

42. Se diciamo φ l'angolo che la projezione della retta data sul piano XY forma coll'asse X, la (64) darà

$$\operatorname{tag}\varphi = \frac{g^2-e^2}{g^2-f^2}\cdot\frac{q}{p}$$

e quindi tutte le rette che passano pel punto di coordinate p, q, e giaciono nel piano perpendicolare al piano principale XY che ha per traccia sul piano stesso.

$$(73)\qquad (g^2-f^2)\,p\,.\,y-(g^2-e^2)\,q\,.\,x+(f^2-e^2)\,pq = 0$$

saranno tutte assi permanenti rapporto ad un qualche punto delle rette stesse.

Supponiamo ora che p e q variino con detta legge, cosicchè i punti di tragitto delle rette sul piano XY appartengono ad una curva determinata, e cerchiamo sul piano stesso la traccia della superficie cilindrica normale al

piano XY a cui sono tangenti tutti gli assi permanenti che attraversano il piano stesso in un punto qualunque della curva suddetta.

Evidentemente la curva cercata è l' inviluppante del sistema di rette rappresentato dalla (73), ed essendo l' equazione della curva data

$$(74) \qquad q = f(p)$$

si avrà la traccia della superficie cilindrica cercata eliminando p e q fra le equazioni (73) ; (74) e la

$$(75) \qquad (g^2 - f^2)y - (g^2 - e^2)x \cdot \frac{dq}{dp} + (f^2 - e^2)\left\{q + p \cdot \frac{dq}{dp}\right\} = 0 \ .$$

Se sia per es. $pq = m$ avremo

$$x \cdot y = -\frac{1}{4} m \cdot \frac{(f^2 - e^2)^2}{(g^2 - e^2)(g^2 - f^2)}$$

e se sia $q = m \cdot p^2$, sarà

$$y = -\frac{3}{4} m \cdot \frac{(g^2 - e^2)^2}{(g^2 - f^2)(f^2 - e^2)} \cdot x^2 \ .$$

43. Se, scorrendo il punto di tragitto della retta sul piano XY, si vuole che la projezione della retta faccia coll' asse X un angolo che abbia una data relazione coll' angolo formato col medesimo asse dalla tangente alla curva descritta dal punto, dovrà essere

$$(76) \qquad \frac{g^2 - e^2}{g^2 - f^2} \cdot \frac{q}{p} = \text{funz.} \left(\frac{dq}{dp}\right) \ .$$

Così per es. se si volesse che la projezione della retta data dovesse essere normale alla curva descritta dal punto, si avrebbe

$$\frac{g^2 - e^2}{g^2 - f^2} \cdot \frac{q}{p} = -\frac{dp}{dq}$$

e quindi

$$(77) \qquad \frac{p^2}{g^2 - e^2} + \frac{q^2}{g^2 - f^2} = A^2$$

essendo A una costante qualunque.

Quando si voglia che la projezione della retta passi costantemente per punto dato, se diciamo a e b le coordinate di questo punto, dovrà essere

$$(78) \qquad \frac{b - q}{a - p} = \frac{g^2 - e^2}{g^2 - f^2} \cdot \frac{q}{p}$$

donde

$$(79) \qquad (f^2 - e^2)p \cdot q + b(g^2 - f^2)p - a(g^2 - e^2)q = 0$$

la quale rappresenta un' iperbola equilatera, i cui assintoti sono paralleli agli assi X, Y, e di cui le coordinate del centro sono

$$p_0 = a \cdot \frac{g^2 - e^2}{f^2 - e^2} \quad ; \quad q_0 = - b \cdot \frac{g^2 - f^2}{f^2 - e^2} \ .$$

La condizione precedente non riportandosi che alla projezione della retta sul piano XY, se si obbliga di più la retta a passare pel punto di cui la terza coordinata sia c, qualunque, si ha il solito teorema che tutti gli assi permanenti che passano per punto dato stanno sopra un cono ditomico che è tagliato dai tre assi principali in tre iperbole equilatere.

In quest' ultimo caso, posto per brevità

$$\rho^2 = (a - p)^2 + (b - q)^2 + c^2$$

la (65) diventa

$$(80) \qquad H = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{(g^2 - e^2)(a - p)}{p} \ .$$

Ora le (66) danno

$$\gamma \cdot x_1 - \alpha \cdot z_1 = \gamma \cdot p \quad ; \quad \gamma \cdot y_1 - \beta \cdot z_1 = \gamma \cdot q \quad ; \quad \alpha \cdot x_1 + \beta \cdot y_1 + \gamma \cdot z_1 = H$$

dalle due prime delle quali, ponendo nelle stesse

$$\alpha = \frac{a - p}{\rho} \quad ; \quad \beta = \frac{b - q}{\rho} \quad ; \quad \gamma = \frac{c}{\rho}$$

si avrà $$p = \frac{c \cdot x_1 - a \cdot z_1}{c - z_1} \quad ; \quad q = \frac{c \cdot y_1 - b \cdot z_1}{c - z_1}$$

donde $$a - p = \frac{c \cdot (a - x_1)}{c - z_1} \quad ; \quad b - q = \frac{c\,(b - y_1)}{c - z_1}$$

che costituiti, insieme al valore di H, nella terza daranno

$$(81) \quad \{(a - x_1)x_1 + (b - y_1)y_1 + (c - z_1)z_1\}\{cx_1 - az_1\} - (g^2 - e^2)(a - x_1) = 0$$

la quale rappresenta la nota superficie del terzo ordine sulla quale si trovano tutti i centri di permanenza del sistema degli assi permanenti che passano pel punto dato. Sostituiti i valori stessi nella (78) avremo

$$(82) \quad (g^2 - e^2)(b - y_1)(cx_1 - az_1) - (g^2 - f^2)(a - x_1)(cy_1 - bz_1) = 0$$

che è l' equazione del cono ditomico degli assi permanenti che passano pel punto dato, e sulla quale pure devono trovarsi i cercati centri di permanenza, i quali staranno quindi nella comune intersezione delle due superficie suddette ; come appunto era già noto.

(Presentata il 23 aprile 1865.)

INTORNO

ALLA VELOCITÀ DEL SUONO NEI GAS E NEI METALLI

CONSIDERAZIONI TERMO-DINAMICHE

DEL M. E. DOTT. ANTONIO PAZIENTI

1. Le relazioni che legano fra loro alcune proprietà caratteristiche dei fluidi elastici, e nelle quali sta appunto l' importanza teorica che ha nella determinazione numerica dell' equivalente calorifico il valore della velocità del suono nei gas, ci conducono dapprima ad appoggiare con altri argomenti le conclusioni alle quali siamo pervenuti nelle precedenti considerazioni intorno all' equivalente stesso (*Memorie dell' i. r. Istituto Veneto*, vol. XII, pag. 173). E tanto più volentieri ripigliamo questo studio dacchè una recente questione tenderebbe ad infirmare in qualche parte le idee del Laplace relative alla propagazione del suono.

2. È risaputo come il Laplace rettificasse le teoriche vedute del Newton sulla propagazione del suono nei gas, introducendo nella formola, che ne esprime la velocità, il rapporto delle due capacità calorifiche a pressione costante ed a volume costante (§ 5 *delle citate considerazioni*). In tal guisa veniva posta in plausibile accordo la velocità reale del suono nell'aria atmosferica con quella calcolata.

3. All' epoca nella quale scriveva il matematico francese si credeva generalmente che i fluidi elastici fossero privi di qualsiasi potere radiante. Ed infatti la mancanza di ogni proprietà di questo genere nell' aria è ammessa dal Laplace come un fatto bene stabilito. Egli suppose che l' effetto del caldo e del freddo, dovuto alle condensazioni e successive rarefazioni dell' onda sonora, andasse intieramente consumato nel cangiare l' elasticità dell' aria, e che non

vi avesse perdita alcuna di calorico, nè per irradiazione, nè per conducibilità. Era egli anche inclinato ad estendere questa conclusione ai fluidi elastici in generale, per modo che si potesse dedurre da uno qualunque fra loro il rapporto delle due capacità calorifiche.

4. Non ha guari il Tyndall pose innanzi la questione: se, nello stato attuale delle nostre cognizioni, una tale opinione debba essere risguardata come conforme alle osservazioni; e se il risultato avuto dal Laplace, in quanto concerne all' aria atmosferica, non provenga forse da una proprietà particolare dell' aria, sconosciuta in quel tempo, ma che la distingua dalla maggior parte degli altri gas.

Il Tyndall è d' avviso che se l' aria atmosferica non possede alcun sensibile potere di assorbimento o d' irradiazione calorifica, e che perciò se le condensazioni e le successive rarefazioni di questo fluido non possono esercitare alcuna sensibile azione per neutralizzare le differenze di temperatura tra le porzioni condensate e dilatate dell' onda sonora, lo stesso non possa dirsi per la maggior parte degli altri gas. Il fisico inglese dimostrò che l' ammoniaca ed il gas olefico, o idrogeno bicarbonato, per esempio, sono capaci di assorbire da 80 a 90 per cento del calorico che proviene da una sorgente oscura; e si sa che il potere radiante è in ragione del potere assorbente.

5. S' immagini adunque, dice il Tyndall, una serie di onde sonore che si propaghino a traverso di una atmosfera di gas olefico; in questo fluido elastico ciascuna porzione d' onda riscaldata dalla condensazione avrà un forte potere emittente, e ciascuna porzione raffreddata dalla rarefazione avrà un eguale potere assorbente. Queste due porzioni d' onda non potranno quindi sussistere in presenza l' una dell' altra, senza che abbiavi all' istante perdita di calore da una parte ed un corrispondente acquisto dall' altra. La tendenza generale in questo caso è al certo quella di diminuire quel tanto di forza elastica a cui si riferisce la correzione del Laplace; donde risulta che la velocità del suono, nel caso di un gas della natura dei sopra mentovati, dovrà avvicinarsi davvantaggio a quella dedotta con la formola del Newton (1). Sarebbe difficile credere, con-

(1) La formola del Newton, trattandosi di gas di natura diversa ad una eguale temperatura ed egualmente privi di umidità, è la seguente:

$$v = 279^{m},956 \sqrt{\frac{1}{d}};$$

essendo d la loro densità in relazione a quella dell' aria secca, nella quale la velocità v del suono a 0° sarebbe $279^{m},956$ per minuto secondo.

tinua il Tyndall, che questo risultato debba incontrare un ostacolo sufficiente nella rapidità delle vibrazioni. E di vero, mentre che una molecola riceve, in grazia della condensazione, una aggiunta al suo movimento calorifico, il movimento dovrà essere dispendiato, almeno in parte, nell' etere nel quale si agita quella molecola. Ora, ove ammettasi una perdita, qualunque sia, egli è evidente, conchiude il Tyndall, che la correzione del Laplace non sarà più applicabile al mezzo nel quale avviene quella perdita, e diverrà impossibile dedurre un rapporto esatto delle due capacità calorifiche mediante la velocità del suono in un mezzo siffatto.

6. Il Tyndall vuole che alle teoriche idee del Laplace, in quanto si riferisce all' aria atmosferica, sia anche di conferma la concordanza del valore dell' equivalente calorifico con quello dato dal Joule. Dietro le più attendibili esperienze sulla velocità del suono abbiamo altrove dedotto quel rapporto, col quale si ebbe l' equivalente calorifico eguale a $425^{km.},50$; numero che poco differisce da $424^{km.},27$, che deriva dagli esperimenti del Joule (§ 8 *delle citate considerazioni*).

7. Interessa perciò esaminare quali fra quei gas che formarono l' oggetto delle precedenti considerazioni possono essere annoverati sotto questo rispetto con l' aria atmosferica.

Abbiamo già avvertite le conseguenze che discendono dagli esperimenti del Dulong spettanti alle capacità calorifiche dei fluidi elastici. Possiamo quindi inferire che le riflessioni del fisico inglese non siano applicabili, oltrechè all' aria, nemmeno a quegli altri gas indecomposti e composti, che seguono approssimativamente la legge di Mariotte ; della qual cosa vale a persuaderci l' uniformità dell' equivalente meccanico del calore (§ 26 *delle citate considerazioni*).

8. Noteremo inoltre che per quei gas le velocità del suono calcolate colla formola del Newton si allontanano alquanto dalle velocità osservate dal Dulong e dal Masson ; come è facile riconoscere dalle differenze seguenti che per ciascun gas occorrono fra il valore osservato ed il calcolato :

G A S	Osservatori	Velocità del suono a 0°		Differenze
		osservate	calcolate	
Aria	D.	333,00 m.	279,96 m.	— 53,04 m.
Ossigeno	D.	317,20	266,25	50,95
Idrogeno	D.	1269,50	1063,77	205,73
Ossido di carbonio	D.	337,40	284,69	52,71
Biossido di azoto	M.	325,00	274,68	50,32

9. Le osservazioni del Tyndall al contrario in modo più adeguato sarebbero applicabili all' acido carbonico ed al protossido di azoto. In questi gas infatti le differenze che risultano fra le velocità del suono osservate e calcolate sono alquanto minori di quelle che si riscontrano in quei fluidi elastici che prossimamente s' accordano nella legge di Mariotte, come apparisce dal quadro seguente :

G A S	Osservatori	Velocità del suono a 0°		Differenze
		osservate	calcolate	
Acido carbonico.	D.	261,60 m.	226,40 m.	—35,20 m.
Protossido di azoto. . . .	D.	261,90	226,56	35,34

10. D' altro lato richiamiamo le cifre assai inferiori a $424^{km},27$ che rappresenterebbero l' equivalente calorifico calcolato cogli elementi che spettano a questi due gas, tanto assumendo il rapporto K delle due capacità

calorifiche eguale a quello dell' aria, quanto seguendo quello che deriva dalle velocità del suono in essi gas.

G A S	K	Equivalente calorifico	Differenze
		km.	km.
Acido carbonico.	1,4089	307,98	—116,29
	1,3385	353,44	70,83
Protossido di azoto. . . .	1,4089	296,49	127,78
	1,343	336,92	87,35

11. E qui indipendentemente dalle osservazioni del Tyndall e del Masson, il quale ammetteva per i fluidi elastici la correzione del Laplace senza restrizioni, gioverà rammentare come quei gas che si allontanano dalla legge di Mariotte, quantunque siano in istato aereo alle ordinarie temperature, nulladimeno sono veri vapori di corpi che anche artificialmente si possono ridurre liquidi e solidi. L' aumento notevole della compressibilità dei gas che possono liquefarsi colla pressione, mostra che una tendenza all' avvicinamento, analoga alla coesione, si manifesta fra le loro molecole anche nello stato gasoso, e tanto più grande, quanto furono esse precedentemente ravvicinate. È perciò manifesto che questi gas devono offrire un valore diverso dell' equivalente calorifico, appunto perchè il calorico dispendiato $p\ (C - c)$ (§ 3 *delle citate considerazioni*) non compie in essi soltanto il lavoro meccanico esterno δP prodotto dalla dilatazione, ma compie altresì un lavoro interno per discostare le molecole, lavoro che in essi gas è da ritenersi maggiore.

12. Un fatto, da altri pure segnalato, che palesa senza dubbio l'esistenza di un lavoro interno nei gas, e chiarisce contemporaneamente che questo interno lavoro non è eguale per tutti, lo si ricava dagli importantissimi esperimenti del Joule e di Guglielmo Thomson *intorno agli effetti termici dei fluidi in moto.*

Essi dimostrarono che comprimendo varii gas di una determinata quantità, il calorico sviluppato dalla compressione è più grande del calorico corrispondente al lavoro speso nella compressione, ma non in tutti egualmente.

Risulta dalle loro esperienze che comprimendo da 1 a 4, 7 atmosfere circa, e a + 10°, dell' idrogeno, dell' aria e del gas acido carbonico, il calorico svolto dalla compressione eccede il calorico corrispondente al lavoro speso nella compressione stessa

di $\frac{1}{630}$ nell' idrogeno,

di $\frac{1}{174}$ nell' aria atmosferica,

di $\frac{1}{32}$ nell' acido carbonico,

della quantità corrispondente di calorico. Questo lavoro interno è dunque maggiore nel gas acido carbonico che nell' aria, e in questa maggiore che nell' idrogeno (1). D' altronde si sa che il gas acido carbonico alla temperatura di —1°,11 e sotto la pressione di 37,2 atmosfere si riduce allo stato liquido.

I mentovati sperimentatori verificarono eziandio che il rapporto fra il lavoro interno e l' esterno varia al variare della pressione. Così quando l' aria si dilata di una piccola frazione sotto una pressione poco lontana dalla pressione atmosferica e ad una temperatura di +15° circa, il lavoro interno è circa $\frac{1}{417}$ del lavoro esterno; per l' acido carbonico nelle medesime condizioni il rapporto del lavoro interno al lavoro esterno è $\frac{1}{77}$. Se in luogo di una piccola compressione, si consideri una pressione che riduca alla metà il volume del gas, queste frazioni sarebbero per l' aria $\frac{1}{290}$, e per l' acido carbonico $\frac{1}{53}$.

13. La relazione onde è vincolata la maggiore o minore coesione molecolare dei corpi colle loro *calorie di dilatazione*, cioè colle calorie necessarie a produrre eguali aumenti di volume in ciascuno d' essi, presi a volumi iniziali eguali, offre un nuovo e non meno convincente argomento a raffermare queste teoriche considerazioni.

14. È evidente che per assegnare le calorie volute a produrre l'incremento di 0,0001, per es., del volume di diversi corpi, presi sotto l' unità di volume

(1) Nei loro calcoli il Joule ed il Thomson assegnarono le capacità calorifiche seguenti:

all' aria	0,238,
all' acido carbonico	0,217,
all' idrogeno	3,405.

e ad una medesima temperatura, converrà produrre in ognuno di essi un aumento di temperatura inversamente proporzionale al coefficiente di dilatazione cubica ; e quindi le calorie di dilatazione si otterranno dividendo le loro capacità calorifiche dell' unità di volume per il detto coefficiente moltiplicato per 10.000 (1).

15. Applichiamo queste dottrine ai gas ed indichiamo con C le loro capacità calorifiche dell' unità di peso, con d la densità riferita a quella dell' aria, con $\rho = 0,001293187$ il peso dell' unità di volume dell' aria stessa ben secca, a 0° ed alla pressione di una atmosfera (di modo che $d\rho$ corrisponde al peso dell' unità di volume dei gas stessi a 0° e alla pressione di una atmosfera), con $d\mathrm{C}\rho$ le capacità calorifiche dell' unità di volume, e con δ il coefficiente della loro dilatazione a pressione costante : le calorie c_t di dilatazione dei differenti gas saranno dunque espresse da

$$c_t = \frac{d\mathrm{C}\rho}{10.000\delta} .$$

Sostituendo in questa equazione i dati numerici spettanti ai varii gas contemplati (veg. *le citate considerazioni*) si hanno i valori seguenti di c_t :

G A S	c_t
Aria	0,000008367
Idrogeno	0,000008339
Ossido di carbonio	0,000008351
Acido carbonico.	0,000011560
Protossido di azoto. . . .	0,000012008

(1) Siano infatti d, C, Δ la densità relativa, la capacità calorifica dell' unità di peso ed il coefficiente di dilatazione cubica di un dato corpo. Sarà $d\mathrm{C}$ la capacità calorifica dell' unità di volume del corpo stesso, o la quantità di calorico, espressa in calorie, richiesta ad aumentare d' un grado termometrico l' unità di volume del corpo. Ora mentre questa quantità di calorico accresce di 1° la temperatura del corpo, induce l' incremento Δ nell' unità di volume ; quindi a produrre l' incremento di 0,0001 nel volume medesimo si richiederanno le calorie c_t date dalla proporzione :

$$d\mathrm{C} : c_t = \Delta : 0,0001 ;$$

e quindi sarà

$$c_t = \frac{d\mathrm{C}}{10.000\Delta} .$$

16. Apparisce quindi che le calorie di dilatazione superano nei gas che possono liquefarsi quelle dei tre primi gas, che non si ebbero peranco allo stato di liquidità. Ed anzi il valore di c_1 riesce appunto maggiore per il protossido di azoto, la cui liquefazione avviene alla temperatura di — 1°,11 sotto una pressione di 31,1 atmosfere, vale a dire più facilmente dell'acido carbonico.

Discende adunque che nei fluidi elastici che seguono approssimativamente la legge di Mariotte il tenuissimo valore delle loro calorie di dilatazione può risguardarsi corrispondere principalmente al lavoro meccanico che essi devono produrre nel dilatarsi, in opposizione alla pressione di una atmosfera che supponesi sopra di loro operante. Negli altri invece una parte delle loro calorie di dilatazione corrisponderà ad una interna resistenza, analoga, benchè assai debole, a quella che si esercita nella dilatazione dei liquidi e dei solidi.

17. Pertanto, sia che non dissentasi da queste teoriche previsioni, sia che vogliasi ammettere per quei gas composti le conseguenze dedotte dal Tyndall intorno alla velocità di propagazione del suono, resterà sempre fermo che il numero dei chilogrammetri che corrispondono alla conversione in lavoro dinamico di una caloria può ritenersi eguale per tutti i gas che seguono prossimamente la legge di Mariotte, come abbiamo nelle considerazioni intorno all'equivalente calorifico teoricamente constatato.

18. La connessione riscontrata fra la velocità di propagazione del suono nei gas ed alcune loro proprietà termiche non riesce meno evidente allorchè si indirizzino analoghe osservazioni ai metalli.

19. Tra le proprietà più segnalate dei metalli vi è quella della elasticità, la quale manifesta una certa mobilità delle parti, ed è tale che la sua misura si ha dall'allungamento prodotto sospendendovi un determinato peso, che sia però tale da non isportarne permanentemente le molecole, ossia da non indurre effetto permanente. Ora tale allungamento rappresenta un lavoro, onde era da aspettarsi di trovare qualche relazione fra questa dilatazione artificiale forzata e la naturale derivante dal calorico. Difatti risulta che il rapporto fra le calorie di dilatazione ed il coefficiente di elasticità è quasi costante per i metalli non cristallini. Il qual risultato significa che una data quantità di calorico operante in eguali volumi di questi metalli, varrebbe ad equilibrare una eguale pressione operante in tutti i punti della loro superficie; ond'è che

con una data quantità di calorico, e però con una data spesa, adoperata a scaldare verghe metalliche di diversa natura, ma di eguali dimensioni, si svolgono forze prementi prossimamente eguali.

20. Non possiamo però dissimulare come per qualche metallo, sebbene non cristallino, come per es. il piombo, il rapporto tra le calorie di dilatazione ed il coefficiente di elasticità sorpassa alquanto il valore medio che deriva pei metalli non cristallini. Noteremo però col chiarissimo prof. Cantoni, che andando questo metallo distinto per duttilità e mollezza, è facile comprendere come quel rapporto debba riuscire superiore al valore medio che ne conseguita pei metalli sopraddetti. Perciocchè, col durare della trazione, diminuisce notevolmente la sezione trasversale del filo metallico, e quindi la forza traente, che opera in fatto su d'una sezione notevolmente minore della primitiva, divisa per quest' ultima, dà pel coefficiente di elasticità un valore minore del vero (veg. la pregevole Memoria del prof. Cantoni sopra le *Relazioni tra alcune proprietà termiche ed altre proprietà fisiche dei corpi.* Pavia 1862).

21. Avvertiremo ancora che nei metalli a struttura cristallina varia alquanto il suddetto rapporto, inquantochè in essi torna maggiormente di ostacolo l' altro lavoro, cioè quello che dipende dalla disposizione molecolare che devono assumere, o come si dice dalla *orientazione* delle loro molecole. La qual causa che non poco influisca è reso manifesto dall' interessante ed accurato studio fatto in parecchi minerali dallo stesso prof. Cantoni, pei quali le calorie di dilatazione tornano diverse secondo le forme cristalline.

Nel zinco e nel cadmio, che hanno struttura un po' cristallina, il rapporto fra le calorie di dilatazione ed il coefficiente di elasticità è minore rispettivamente ad altri metalli che, qual più, qual meno, si arrendono e scemano di sezione colla trazione. Nei detti metalli il lavoro mentovato si oppone allo scorrere ed al ruotare delle molecole le une rispetto alle altre, e quindi la sezione trasversale subisce una minore e più lenta diminuzione, talchè il coefficiente di elasticità tende a riuscire più grande.

22. Un altro fatto, che gioverà a maggiormente convincere della validità di queste teoriche illazioni, lo ricaviamo indagando, dietro le velocità del suono in alcuni metalli a diversa struttura interna, quali differenze occorrino fra la loro dilatazione lineare calcolata e quella fornita dall' esperienza, ritenuto costante ed eguale a $424^{km.}$ l' equivalente calorifico. A tal fine basterà risolvere rispettivamente a A (*coefficiente di dilatazione lineare*) la seguente equa-

zione che discende dalla teoria dinamica del calorico :

$$v^2 = \frac{g\Lambda C}{2\Lambda} \quad (1).$$

Ponendo quindi l' intensità della gravità $g = 9^m, 8089$, ed adottando le velocità del suono, riferite alla velocità del suono nell' aria (333^m per secondo) presa per unità, recentemente desunte dal Masson dal numero delle vibrazioni determinate mediante il sonometro munito di fili metallici sottilissimi ed accordati sopra un *diapason* che dava la nota do_3, corrispondente a 512 vibrazioni per minuto secondo, si ottengono questi risultati :

METALLI	v	C	Λ		Differenze
			osservato	calcolato	
Platino . . .	8,417	0,0324	0,000008673	0,000008576	—0,000000097
Stagno . . .	7,898	0,0562	0,000019376	0,000016895	0,000002481
Piombo . . .	3,976	0,0314	0,000028572	0,000037248	+0,000008676
Zinco . . .	11,142	0,0956	0,000029838	0,000014441	—0,000015397
Cadmio . . .	7,55	0,0567	0,000031300	0,000018653	0,000012647

(1) Ove si rappresenti con E il numero in chilogrammi che raddoppierebbe la lunghezza di una verga metallica avente per sezione un metro quadrato e per altezza un metro, il lavoro prodotto sarà evidentemente $E^{km.}$

Ora se si innalzi la temperatura di questa verga di un grado, essendo C la sua capacità calorifica e D la sua densità, assumerà CD calorie, e si dilaterà di una quantità espressa da Λ. Ma se il calorico agisse in una sola direzione, l'allungamento sarebbe, giusta i calcoli del Poisson, 2Λ ; e per conseguenza ad allungarla solamente di un metro saranno necessarie $\frac{1000CD}{2\Lambda}$ calorie. In questo caso il lavoro prodotto, posto eguale ad A l' equivalente calorifico, sarà $\frac{A \cdot 1000CD}{2\Lambda}$, che dovremo eguagliare ad $E^{km.}$; e siccome si ha $E = \frac{1000D}{\varepsilon}$, essendo ε l' allungamento che assume la verga per l'azione di un peso eguale al suo proprio peso, si avrà definitivamente : $\frac{\Lambda C}{2\Lambda} = \frac{1}{\varepsilon}$.

Il Laplace dimostrò che designando con v la velocità del suono in una sostanza qualunque, e con g l' intensità della gravità, si ha la relazione :

$$v = \sqrt{\frac{g}{\varepsilon}} ;$$

sarà quindi : $v^2 = \frac{g\Lambda C}{2\Lambda}$.

23. Facendosi ad esaminare i valori di A calcolati per i due primi metalli, aventi una struttura omogenea, deducesi che la differenza dai coefficienti di dilatazione dati dalle più attendibili sperienze è per il platino pressochè trascurabile, e per lo stagno torna tuttavia alquanto minore delle differenze che si riscontrano nei risultati sperimentalmente ottenuti da parecchi autori. Per la qual cosa, ponendo anche mente ai rapporti che ne seguirebbero tra i valori di A osservati e calcolati, riesce evidente la relazione fra il quadrato della velocità del suono in questi metalli e la loro capacità calorifica e la dilatabilità termica.

In quanto si riferisce agli altri metalli considerati riputiamo, che essendo nel zinco e nel cadmio quei coefficienti troppo inferiori ai valori medii osservati, non si possa dubitare di attribuirne la cagione all' interna loro struttura cristallina, che, per l' orientazione delle molecole, opponga una maggiore resistenza all' azione del calorico, in confronto dei metalli a struttura uniforme, nei quali il calorico opera solo come forza ripulsiva in fra le loro molecole, che trovansi più che tutto vincolate dall' attrazione molecolare.

E questa influenza della struttura sembra venirci pure manifestata nel piombo con un inverso risultamento nel coefficiente di dilatazione calcolato, il quale sta al di sopra del valore medio osservato.

24. Il celebre Joule alcuni anni addietro (1843) sentenziava: che i *grandi agenti della natura sono per il fiat del Creatore* indistruttibili ; *e dovunque è spesa una forza meccanica, un esatto equivalente di calorico viene* sempre *restituito.* Ed è ormai un fatto dipendente dalla teoria dinamica del calorico che la trasformazione del calorico in lavoro, ed inversamente del lavoro in calorico, deve avvenire sempre con un costante rapporto. Se perciò l' equivalente calorifico non si trova sempre eguale nelle svariate ricerche dei fisici, lo possiamo ascrivere a delle cause perturbatrici che è difficile, senza dubbio, di stimare numericamente, ma delle quali non è punto impossibile prevederne l' origine. L' Hirn, che non volle mai uscire dalla via sperimentale, quantunque da principio rimanesse per tal modo sorpreso nel riconoscere delle notabili divergenze nell' equivalente meccanico del calore, secondo il metodo seguitato, da sospettare della sua costanza ; tuttavia, in ultima analisi, non propende già a negare l' esistenza di un definito rapporto fra l' energia meccanica spesa ed il numero di calorie ingenerate ; solo opina che le ragioni della instabilità dell' equivalente calorifico non debbonsi ricercare negli errori

sperimentali; queste ragioni, egli dice, sono da scoprirsi nella natura medesima dei fenomeni.

25. E che il distinto ingegnere francese male non si apponga in questo suo pensamento, se non lo si rileva che in modo implicito dalle cifre che abbiamo verificato rappresentare in alcuni metalli il coefficiente di dilatazione lineare, ritenendo costante l' equivalente calorifico, lo si vedrà specificatamente nelle differenze che per quei metalli di diversa struttura interna ne emergono nell' equivalente stesso. A questo intendimento calcoliamolo colla formola teorica seguente determinata dal Kuppfer fondandosi, anzichè sulla velocità del suono, nel coefficiente di elasticità:

$$A = 10.000.000 \frac{2AQ}{D \cdot C} \quad (1).$$

Sostituendo in questa equazione i preferibili valori dei varii elementi, si ottengono i risultati seguenti:

METALLI	Q	D	Equivalente calorifico
			km.
Platino	1,702	21,27	428,40
Stagno	0,440	7,29	416,18
Piombo	0,206	11,17	335,63
Zinco	0,932	7,15	813,68
Cadmio	0,527	8,60	676,56

(1) La velocità v di propagazione del suono in una verga metallica, ove l' intensità della gravità sia g, è pure, secondo il Laplace, data dalla formola: $v^2 = 10.000.000 \frac{gQ}{D}$; intendendo per coefficiente di elasticità Q di un metallo il peso, in chilogrammi, valevole ad aumentare di 0,0001 la sua lunghezza, operando come forza traente nel verso della stessa dimensione e riferita alla sezione trasversale di un millimetro quadrato, e per D la densità del metallo stesso. Pertanto essendo anche:

$$v^2 = \frac{gAC}{2A} \text{ (Nota al § 22)},$$

sarà adunque

$$A = 10.000.000 \frac{2AQ}{D \cdot C}.$$

26. Dai fatti raccolti nelle presenti considerazioni, che varrebbero anche soli ad imprimere un carattere di certezza alla teoria dinamica del calorico, possiamo quindi conchiudere: essere questa teoria indubitatamente una fra le più grandi scoperte onde possa oggidì vantarsi la fisica.

(Presentata li 17 luglio 1865.)

TABELLA

di confronto fra le velocità del suono osservate nei metalli dal Masson e le velocità calcolate con la formola

$$v^2 = \frac{gAC}{2\Lambda} .$$

Metalli	C	Λ	Velocità del suono	
			osservate	calcolate
Acciajo . .	0,1165	0,000010791	14,88	14,229
Alluminio .	0,2160	0,000022180	15,477	13,514
Argento . .	0,0570	0,000019086	7,953	7,484
Cadmio . .	0,0567	0,000031300	7,55	5,828
Ferro . . .	0,1138	0,000011820	15,38	13,437
Ottone . .	0,0937	0,000018687	10,483	9,697
Oro . . .	0,0324	0,000014661	6,267	6,438
Piombo . .	0,0314	0,000028572	3,976	4,540
Platino . .	0,0324	0,000008673	8,417	8,370
Rame . . .	0,0952	0,000017170	11,417	10,197
Stagno . .	0,0562	0,000019376	7,898	7,375
Zinco . . .	0,0956	0,000029838	11,142	7,751

PLANTAE SERBICAE

RARIORES AUT NOVAE

A PROF. ROBERTO DE VISIANI

ET

PROF. JOSEPHO PANČIČ

DESCRIPTAE

ET ICONIBUS ILLUSTRATAE

Decas II.

PLANTAE SERBICAE

Decas II.

XI.

HELIOSPERMA MONACHORUM *Vis.* et *Panč.*

Tabula XXII, fig. 2.

H. pilosulum, caulibus gracilibus adscendentibus geniculatis, basi perennantibus, apice dichotomis; foliis inferioribus cauliumque sterilium obverse lanceolato-linearibus, acuminatis, patentibus, caulinis linearibus sessilibus; pedunculis filiformibus, floribus erectis; calycibus turbinato-campanulatis parce glandulosis, lobis ovato-lanceolatis obtusis hyalino-marginatis; petalis calyce duplo longioribus quadrifidis, coronae dentibus lanceolatis acuminatis petali laminam dimidiam aequantibus; capsula campanulato-subglobosa calyci subaequali, carpophoro suo triplo longiore; seminibus subreniformibus, dorso paleolis linearibus dense cristatis.

Syn. Silene monachorum, *Vis.*

Hab. in saxosis umbrosis sub rupe *Krstaca* ad rivum supra Monasterium *Raca* Serbiae occidentalis, ad *Perutac* et in confragosis ad rivum *Derventa* circuli Užicensis, in substrato calcareo. Floret Julio. Flores albi. Perennis.

Descr. Planta lanuginosa, sursum glabrior, caulibus decumbentibus teretiusculis, ad geniculos nodoso-incrassatis, superne in cymam laxissimam divaricato-dichotomis, ramulis pedunculisque filiformibus. Folia uninervia integra, in caulium sterilium apice congesta lineari-spathulata, basi longius, apice brevius attenuata, obtusiuscula, pilis longiusculis mollibus lanuginosa: caulina sessilia linearia acutiora glabriora. Calyces pilis glanduliferis obsiti, in fructu subnudi. Petala obovata, ungue lineari-rhombeo, basi cuneato, sursum constricto; lamina ovali, utrinque breviter unidentata, denticulis

remotis patentibus, passim obliteratis, apice obtuse biloba ; coronae bipartitae dentibus elongatis. Stamina sub anthesi exserta, antheris albis. Pistillum stylis tribus filiformibus, ovario carpophorum aequante. Capsula dentibus obtusis reflexis. Semina nigro-spadicea, breviter paleolis cristata.

Obs. Species affinis *H. chromodontae*, Boiss. et Reut., sed quantum video in speciminibus a cll. auct. communicatis, statim differt foliis caulinis sessilibus basique latioribus ac apice, dum in illo tam basi quam apice attenuantur, ita ut folia suprema breviter petiolata videantur. Simile quoque *H. eriophoro* Juratzka (Verh. d. Zool. bot. Gesellsch. Wien 1858, p. 38) sive *H. Veselsky*, Janka (in Linnaea 1858) quod mihi invisum, sed juxta descriptiones ibidem datas distingui videtur pube breviore parciore, petiolis foliorum inferiorum lamina eorumdem multo brevioribus nec illam subaequantibus, calyce truncato et glanduloso, coronae dentibus multo brevioribus.

Expl. icon. tab. XXII, fig. 2; A, Flos, aperto et reflexo calyce, amotis petalis ; B, Calyx ; C, Petalum ; D, Capsula ; E, Semen : omnia multo aucta.

XII.

SCABIOSA ACHAETA *Vis.* et *Panč.*

Tabula XXIII.

S. biennis, inferne cano-puberula, superne glabrata; caule erecto brachiate ramoso striato; foliis bipinnati-partitis petiolatis, segmentis linearibus obtusiusculis canaliculatis, superioribus pinnati-partitis sessilibus, supremis linearibus indivisis; capitulis ovatis, basi truncatis, involucri foliola late lanceolata triplo excedentibus, fructiferis globosis; corollis subconformibus, tubo pilosulis; corona involucelli tubo ad carinas piloso basi barbato multoties superata; calyce sessili, dentibus triangularibus muticis.

Hab. in saxosis arenaceis ad *Trnava* circuli Chačkensis in Serbia meridionali. Flores lilacini. Flor. Julio.

Descr. Herta tripalmaris. Radix, juxta specimen, vix perennans, potius biennis. Folia omnia tenuiter secta, bipinnato-vel pinnato-partita, sensim brevius petiolata, ambitu oblonga, supremis linearibus indivisis sessilibus, pube brevi subcanescentia, segmentis anguste linearibus obtusis, saepe pilo apiculatis, supra canaliculatis. Caulis bi-trifidus, pedunculis elongatis alternis, basi foliolis binis oppositis linearibus longiusculis praeditis, caeterum nudis. Capitula florifera calathiformia, seu basi truncata supra convexa, foliolis paucis basi late lanceolatis obtusis succincta. Corollae lobi exteriores quidquam majores, non radiantes, oblongi, extus pilosuli. Fructus turbinatus hirtellus basi barbatus, costis decem apicibus trifurcis in coronam productis, extus convexis, basi attenuatis, sulco superne latiore divisis; corona scariosa, pellucida, subintegra, 30-radiata. Cyathus pappiferus, seu calyx, sessilis fuscus crassus quinque-dentatus, dentibus pappo destitutis.

Obs. Similis *Sc. triniaefolia* Friv. et Griseb. a nostra discrepat glabritie, floribus ochroleucis, capitulis ovoideis, involucro et pappi radiis setaceis multo longioribus. Confer etiam sequentem.

Expl. icon. Tab. XXIII; A, Corolla radii; B, Fructus; C, Corona cum calyce; D, Pars folii: omnia multo aucta.

XIII.

SCABIOSA FUMARIOIDES *Vis.* et *Panč.*

Tabula XXIV.

S. radice crassa lignescente perennans; pube crispula adpressa glauco-canescens; caulibus bi-trichotomis ramosissimis angulatis, ramis elongatis nudis; foliis tripinnati-partitis petiolatis, segmentis oblongo-linearibus obtusiusculis pilo terminatis, superioribus bipinnati-partitis sessilibus, supremis linearibus indivisis; capitulis globosis, involucri foliolis oblongo-linearibus sesquilongioribus, fructiferis ovoideis; corollis sub-conformibus, extus pilosulis; corona involucelli tubo ad carinas piloso basi barbato multoties superata; calyce sessili, dentibus triangulo-setaceis, seta brevissima aut obsoleta.

Hab. in glareosis et saxosis, serpentinaceis ad *Raška* circuli Chačkensis Serbiae meridionalis. Flores citrini. Fl. Julio.

Descr. Radix sublignosa et certe perennans. Tota herba superne e pube adpressa canescente glaucescens. Caules ex una radice plures erecti, viriduli, etsi eadem pube adspersi, nunc simpliciter bifidi aut trifidi, nunc bi-trichotomi. Folia ad radicem congesta multisecta, inferiora petiolata, ambitu ovalia, segmentis omnibus lineari-oblongis, obtusis, planis, subtus revolutis, uninervibus, integris, pilo plus minusve longo terminatis: superiora sensim minus divisa, segmentis longioribus tenuioribus, et sessilia. Pedunculi nudi tenues longissimi. Capitula florifera subrotunda, corollulis omnibus subconformibus, lobis tamen exterioribus tribus quidquam majoribus, extus pilosulis, intus glabris. Fructus breviter turbinatus decemcostatus, costis convexis pilosulis, basi barbatis, apicibus trifurcis in coronam productis, sulco profundo sursum latiore divisis. Corona scariosa pellucida 30-radiata. Cyathus pappiferus sessilis fuscus quinque-dentatus, dentibus triangulari-attenuatis, apice setaceo brevi vel nullo.

Obs. Species haec *Sc. Webbianae* Don notis quibusdam similis, sed hac omni ex parte major, et foliis omnibus aequaliter tenuisectis, nec inferioribus spa-

thulato-ovalibus et sequentibus lyrato-pinnatifidis; nec non pappi brevitate aut defectu, qui in illa setas exserit nigras corona duplo longiores, omnino differt. — Similis quoque praecedenti *S. achaetae* V. et P., sed differt habitu omnino laxiore vegetiore, foliorum lacinulis oblongis nec linearibus, dentibus calycinis angustioribus in setam attenuatis, floribus citrinis vel ocholeucis. — *S. breviseta* Jord. differt etiam foliis inferioribus lyratis, caule bi-tri-rameo, paucifloro, indumento inferne copioso.

Expl. icon. Tab. XXIV; A, Corolla; B, Fructus; C, Calyx cum pappo; D, Pars folii: omnia multo aucta.

XIV.

HIERACIUM MARMOREUM *Panč.* et *Vis.*

Tabula XXV.

H. perenne, glaucescens, pilis plumoso-scabris implexis albidis e tuberculo ortis lanatum; caule erecto sulcato folioso, a medio in pedunculos simplices furcatosve diviso; foliis inferioribus obovatis in petiolum alatum decurrentibus, superioribus obovato-oblongis repando-dentatis, basi cordata amplexicaulibus, supremis squamoso-setaceis; pedunculis pube stellata pilisque longioribus obsitis; capitulis turbinatis basi lanatis; involucri foliolis linearibus obtusiusculis, pilis patulis simplicibus, stellatisque brevioribus dorso fuscescente obtectis, margine scarioso glabris; corollis ad medium villosis; achaeniis rectis pentagonis 10-striatis, apice truncatis denticulatis, dilute fuscis, pappo denticulato.

Syn. H. lanatum *Panč.* Verz. n. 1276 (pro parte et quoad locum *Ravanica*) non al.

Hab. in rupestribus marmoreis ad *Gornjak* et in monte *Vukan* circuli Požarevacensis, et ad *Ravanica* et *Manassja* circuli Cupriensis, montis *Starica* circuli Kraijnensis, montis *Stol* circ. Crnarekensis, montis *Rtanj* circuli Aleksinacensis Serbiae orientalis. Fl. aurei. Flor Junio.

Obs. Indumento triplici, tubercnlis in caule tandem denudato albidis, villo in imo caule ac foliorum margine copiosiore, et pedunculis capitulisque pilis simplicibus stellatisque insigne: foliis quoque consistentiae potius chartaceae quam pannosae, et superioribus basi imprimis dilatata, ab omnibus *Andryaloideis*, quorum sectioni pertinet, abunde diversum. — Affine tamen *H. taygeteo* Boiss. diagn. pl. or. VII. 15, quod vero differt foliis caulinis basi longe attenuatis, ideoque spathulato-obovatis, nec basi cordata lata amplexicaulibus, ut in nostro.

Ad pleniorem plantae notitiam lubet hic addere descriptionem accuratissimam a cl. *Schultzio* Bipontino, Compositarum illustratori eximio, professori *Pančič* communicatam.

« Herba perennis, rhizomate lignescente fibroso, aphyllopoda, dodrantalis-sesquipedalis, dilute viridi-lutescens, villosa, corymboso-paniculata; caule foliato albenti-virente 1½ lin. diametro metiente, tereti, striato, medulla farcto, foliorum carina in caulem plus minus decurrente subangulato. Folia 4-2. poll. longa 1½-¾ poll. lata, oblongo-ovata; inferiora in petiolum late alatum paullo attenuata, subsessilia, oblongo-obovata, obtusa, apiculata; reliqua oblongo-ovata, cordata, acuta; omnia denticulata, utrinque, praecipue vero margine, infra, et carina, pilis elongatis, denticulato-barbellatis (plumosis auct.) villosis. Caulis ad medium in axilla foliorum decrescentium in ramos abit palmares et breviores 1-2-cephalos, foliis parvis ovatis demum in squamas abeuntibus obsitos. Capitula semper erecta speciosa multiflora (59 flores numeravi), pedicellis 1½-3½, pl. 2 poll. longis insidentia parce villosis, sed pilis stellatis dense obsitis. Involucra obscure cana pilis stelligeris dense obsita, immixtis villis rarioribus, carina confertioribus, 5 lin. longa, hemisphaerica, subimbricata foliolis linearibus v. lineari-lanceolatis, *obtusis!* exterioribus minoribus variae longitudinis, internis (n. 21) subaequalibus. Flores flavi, 5 lineas longi, ad tubum 2, lin. non attingentem et ligulae dorsum pilosi, caeterum glabri. Antherae ½ lin. longae exsertae pallidae. Styli rami pallide flavi. Achaenia 1-½ lin. longa, pallida, testacea, costata, glabra, apice truncata. Pappus 2½ lin. longus, persistens, copiosus, barbellatus, sordidus. — *Hieracium marmoreum*, affine *H. taygeteo* Boiss., sed differt involucri foliolis obtusis, foliisque caulinis brevioribus, ovatis, cordatis. — A *Hieracio lanato* W. Kit. diversissimum caule perfoliato, ramis in axilla folii perfecti nec squamaeformi orientibus, et involucro villoso absque pilis glanduliferis, ligulisque dorso pilosis nec glabris. *Andryaloideis* Fries epicr. p. 74 adnumerandum. » Sch. bip. in litt.

Expl. icon. Tab. XXV; A, Folia juniora autumnalia; B, Pilus longior auctus; C, Corolla; D, Achaenium auctum; E, Setae pappi multo auctae; F, Achaenium triplo auctum; G. Receptaculum cum involucro.

XV.

CENTAUREA MYRIOTOMA *Vis.* et *Panč.*

Tabula XXVI.

C. perennis, demum glabrata, foliis tripinnati-partitis petiolatis, junioribus canescentibus, superioribus bipinnati-partitis supremisque pinnati-partitis sessilibus, segmentis linearibus decurrentibus subfalcatis canaliculatis acutis, floralibus linearibus indivisis; caule corymbose ramoso, exquisite angulato; capitulis terminalibus solitariis ovatis basi foliolatis, squamis involucri ovalibus oblongisve viridibus margine anguste scariosis, dorso 5-7-nervibus, apice sphacelato inermi palmato-pinnati-partitis, ciliis elongatis denticulatis; achaeniis glabris oblongo-linearibus angulatis, pappi setas inaequales paullo superantibus.

Hab. in praeruptis calcareis montis *Vukan* circ. Požarevacensis in Serbia centrali. Fl. purpurei. Fl. a medio Junio, affinibus praecocior.

Descr. Radix conica perennans. Herba omnis demum glabrata, apice tantum pilis residuis raris brevissimis adspersa. Folia juniora canescentia: omnium segmenta acuminata crassiuscula sulco canaliculata. Caulis et rami erecti angulis exstantibus albidis lineati. Involucrum exacte ovatum, basi rotundata, viride dein sordidum: squamis inferioribus ovalibus, reliquis sensim longioribus angustioribus, apice nigris, ciliis patulis exterioribus scariosis, terminalibus abbreviatis, inermibus, margine serrulatis, dorso leviter sulcato. Corollae tubus et lamina florum limbi filiformes. Achaenium nigro-fuscum, nitidulum, cuneato-oblongum, tetragonum, basi hinc hilo albo excisum, setis pappi exterioribus brevioribus. Pertinet species ad *Acrolophos* Cass. in DC. Prodr. VI, p. 585.

Obs. Nimium similis *C. tenuisectae*, Jord., quae differre creditur pubescentia totius plantae, foliorum segmentis minus rigidis nec canaliculatis, et squamis

intimis linearibus angustioribus. Descriptione speciei Jordanianae, et speciminum maturorum copia nobis deficiente, plantam serbicam interim hic protulimus descriptione et icone accurate expressam, quo facilius de earum diversitate aut unitate specifica tutum judicium proferri possit.

Expl. icon. Tab. XXVI; A, Pars folii; B, Corolla; C, D, E, F, Squamae; G, Achaenium : omnia multo aucta.

XVI.

CENTAUREA DERVENTANA *Vis.* et *Panč.*

Tabula XXVII, fig. 1.

C. perennis, cano-puberula; foliis lyrato-pinnatifidis serratis obtusis, infimis elliptico-lanceolatis inferioribusque petiolatis, superioribus sessilibus, floralibus oblongo-linearibus integris; caule erecto exquisite angulato foliato, apice paniculate ramoso, ramis abbreviatis bifidis, ramulis unifloris; capitulis ovato-cylindraceis basi foliolatis; squamis involucri oblongis, intimis oblongo-linearibus, omnibus levissime quinquenervibus, summo apice fuscis, inermibus, pinnato-ciliatis, ciliis lateralibus scariosis argenteis longioribus; achaeniis glabris cuneato-oblongis angulatis, pappi setis achaenio aequalibus.

Hab. ad rupes calcareas ad rivum *Derventa* circuli Užicensis in Serbia meridionali. Fl. purpurei. Fl. Junio.

Descr. Herba radice perenni, caule valde angulato, sursum subflexuoso, ramis divergentibus, apice in ramulos binos monocephalos capitulum subaequantes divisis. Folia *Senecionis Jacobeae* aut *S. aquatici*, lyrata, segmentis lateralibus oblongis patentibus subdentatis integrisve, terminali cuneato-ovali serrato, omnibus obtusis. Capitulum ovatum aut subcylindricum flavo-virens, squamis apice dilute breviterque fuscatis, dorso leviter striatis, apice cilio inermi lateralibus breviore et fusco terminatis. Pappus in sicco dilute roseus, setis intimis brevioribus conniventibus. Ad *Acrolophos* pertinet.

Expl. icon. Tab. XXVII, fig. I; A, Folium radicale; B, Folium inferius; C, Corolla; D, E, F. Squamae; G. Achaenium : omnia aucta.

Obs. E sententia prof. *Paučič* potius *Psephellis* adnumeranda, et inter hosce affinis *C. lyrophyllae*, Gris., *C. Marschallianae*, Spr., et *C. integrifoliae*, C. A. Mey. A primis differt foliis radicalibus indivisis, capitulis inter folia bracteaeformia sessilibus, et squamis omnibus fimbriatis, nec exterioribus, ut in C. *Marschalliana*, lanceolatis integerrimis patentibus; a C. *integrifolia* foliis mediis lyratis, caulibus elongatis plejocephalis, et indumento.

XVII.

LINARIA RUBIOIDES *Vis.* et *Panč.*

Tabula XXIX.

L. perennis, glabra; caulibus adscendentibus paniculate ramosis; foliis lanceolatis quaterno-verticillatis, superne alternis, utrinque attenuatis, petiolatis, acutiusculis; racemis terminalibus densis multifloris tenuibus, lateralibus abbreviatis paucifloris; bracteis pedicello subaequalibus; calycis laciniis lineari-subulatis obtusis corollae tubo plus duplo brevioribus; corolla palato villosa calcar descendens subulatum arcuatum obtusiusculum subaequante; capsula ovali-subrotunda emarginata calycem superante.

Hab. in glareosis, saxosis, serpentinaceis montis *Sargan*, et supra *Krsanje* ad *Ratište* in monte *Jvica* circuli Užicensis in Serbia meridionali. Fl. lutei. Fl. Augusto.

Descr. Radix multicaulis perennans. Folia omnia petiolulata lanceolata, vel suprema lanceolato-linearia, verticillata vel sparsa, mucronulata, laevia. Caules ramosi, ramis superioribus floriferis, racemis terminalibus longioribus multifloris, solitariis binisve. Bracteae lineares. Pedicelli in racemo sensim breviores. Corolla calyce sesquilongior, labio superiore erecto obtuse bilobo, palato villoso coloris saturatius lutei. Stigma capitatum indivisum. Capsula profunde utrinque unisulca. Semina striata.

Obs. Differt ab affini *L. genistifolia*, Mill. ejusque formis *L. silenifolia* Fisch, et probabiliter *L. concolore*, Gris. foliis distincte in petiolum attenuatis, quae in utraque illarum ima basi caulem latiuscule amplectuntur: a L. *concolore*, Gris. insuper caulibus paniculate ramosis, floribus pluribus in racemo elongato congestis, corolla calcari subaequali, et palati villo. A *L. striata*, DC. magis discrepat foliis; bracteis pedicello subaequalibus nec longioribus; calycis laciniis tubo corollae multo brevioribus nec aequalibus; calcare subulato longo nec abbreviato conico; palato villoso nec glabro.

Species, ut videtur prof. *Pančič*, serpentino propria, qui ipsammet in illo cohabitare vidit cum aliis plantis Serbiae specialibus, *Eryngio serbico*, P. et V. *Goniolimo serbico*, Vis. *Euphorbia glabriflora*, Vis., *Potentilla Visianii*, Panč., *Daphne Blagayana*, *Czwachia aurea*, aliisque, quas extra substratum illud in Serbia hactenus non invenit.

Expl. icon. Tab. XXIX; A, Flos duplo auctus; B, Fructus quadruplo auctus; C, Caulis sterilis.

XVIII.

VERBASCUM PANNOSUM *Vis.*

Tabula XXVIII.

V. molliter denseque albo-tomentosum; foliis crassis, radicalibus elliptico-lanceolatis, utrinque longe attenuatis, integris, caulinis breviter et anguste decurrentibus acuminatis; racemo laxiusculo, basi ramuloso; bracteis lanceolato-linearibus; floribus laxe fasciculatis; pedicellis calycis lacinias lanceolatas superantibus, cano-lanuginosis; corollis calyce triplo longioribus, fauce concavis; staminibus tribus superioribus abbreviatis barbatis, antheris abortivis; duobus inferioribus longioribus nudis, antheris semilunatis fertilibus in filamenti apice adnato-decurrentibus; capsula ovali calycem duplo excedente.

Syn. V. montanum *Panč.* Verz. d. in Serb. w. phan. n. 843 in Schr. zool. bot. Ver. Wien. 1856, non Schrad.

Hab. in pascuis montis *Ivanova livada* circuli Knjaževacensis Serbiae australis. Flor. Julio.

Descr. Caulis teres, sub tomento detersibili implexo denso atrorubens. Folia inferiora lanceolato-elliptica in petiolum bipollicarem canaliculatum sensim attenuata, apice lanceolato-cuspidata, margine integra, subtus crassissime et late, at depresse costata et nervosa, venis reticulatis, tomento undequaque densissimo panniformi alba. Folia caulina sessilia, breviter decurrentia, tomento laxiore minus cana, integra vel obsolete rariterque denticulata, apice attenuata, axillis superiorum racemuliferis. Axis racemi terminalis erecti laxiusculi, pedicelli interdum bracteolati, calyces, et corollae dorsum ac margines, cano-lanuginosi. Corolla rotata concava 5-partita, laciniis ellipticis vel obovatis, rotundatis, binis inferioribus quidquam majoribus, tubo vix ullo. Staminum superiorum filamenta villo albido crassiusculo aequaliter dense barbata; inferiorum longiora nuda, in sicco fusca, apice incrassata. Antherae superiorum transversae crassiusculae steriles: omnium glabrae.

Capsula obtusa pubescens. Semina longitudinaliter undulato-rugosa, oblonga. Pertinet ad Sect. *Thapsus*.

Obs. A V. *montano*, Schrad. et *V. niveo*, Tenor, quibus comparatur, differre credimus tomenti natura et colore, foliis radicalibus integris, cuspidatis, pedicellis longioribus laxis, et filamentis fertilibus omnino glabris.

Expl. icon. Tab. XXVII; A, Folium radicale ex dorso; B, Corolla patefacta; C, Stamen sterile, multo auctum; D, Capsula cum pedunculo bracteolato et calyce; E, Semen multo auctum.

XIX.

EUPHORBIA GLABRIFLORA *Vis.*

Tabula XXVII, fig. 2.

E. suffruticosa, glauco-virens, glabra, decumbens, inermis; ramis adscendentibus foliosis simplicibus; foliis oblongo-lanceolatis obtusiusculis mucronulatis, basi petiolulato-attenuatis; umbellae radiis abbreviatis subquinis aequalibus monocephalis, foliolis sessilibus ovalibus radio longioribus basi cinctis, inferne 4-5, superne binis; involucri turbinati intus glabri lobis rotundato-truncatis integris, glandula transversa semilunata reflexa terminatis; stylis ad medium coalitis, apice bifidis; capsula globosa verrucis oblongis obsita; semine ovali nitido; caruncula irregulari crassa.

Syn. E. fragifera *Panč.* Verz. serb. phan. in Schr. Zool. bot. Ver. n.° 268. non Jan.

Hab. in rupestribus serpentinaceis montis *Stol* circuli Chačkensis, et montis *Zlatibor*, et ad *Kremna* circuli Užicensis Serbiae meridionalis. Flor. Junio, Julio.

Descr. Radix et basis caulis lignosae crassae, cauliculis suffruticosis decumbentibus, dein adscendentibus, angulatis, superne herbaceis, inermibus; senioribus ad foliorum delapsorum basim tuberculo persistente notatis. Folia nunc obtusiuscula, nunc breviter acutata, semper mucronata, glauco-viridia, integra, plana. Foliola floralia caeteris duplo latiora brevioraque, ovali-subrotunda. Staminum-filamenta nuda, antherae biglobosae.

Obs. Affinis E. *Bivonae*, Steud. et Boiss. in DC. prodr., nec non E. *spinosae*, L. Differt ab illa ramis non tri-quadrichotomis sed simpliciusculis, et jam a basi foliosis, foliolis umbellaribus radios superantibus, involucri lobis integris, semine albo-luteolo. Ab *E. spinosa*, L. discrepat magis, habitu nec dumoso nec erinaceo, et teneriori, ramis simplicibus inermibus, capsula verrucis brevioribus undequaque obsita. Ab utraque insuper recedit in-

volucro intus glabro, quod in illis dense hirsutum. — Habitum potius refert *E. linifoliae* Jacq. icon. rar. I, tab. 86 quae *E. linarifolia* W. sp. pl. II, part. 2, p. 893, *E. spinosa* L. γ *inermis*, Boiss. in DC. prod. XV, p. 132. Sed icon et descriptio Jacquini plantam exhibent ramis monocephalis apice triphyllis, foliis uninerviis, glandulis involucri quinis subrotundis, capsulis imbricate adpresseque verrucosis, quae a nostra abhorrent. — Ab *E. fragifera*, Jan verrucis capsulae duplo minoris crassis abbreviatis viridibus, nec filiformibus purpureis in capsula pisum aequante, statim distinguitur.

Expl. icon. Tab. XXVII, fig. 2 ; A, Flos ; B, Pars involucri arte explanata ut conspiciantur glandulae, stamina, et interior involucri facies glabra ; D, Capsula ; E, Semen : omnia multo aucta.

XX.

ALLIUM SERBICUM *Vis.* et *Panč.*

Tabula XXII, fig. 1.

A. bulbo solitario tunicis albidis tenuissime nervulosis incluso; scapo tereti inferne folioso; foliis semiteretibus subulatis farctis laevibus, supra canaliculatis, scapo paullo brevioribus; spatha bivalvi, valvis ovatis apice acuminato-setaceis, altera umbellam 10-20-floram hemisphaericam superante, altera subaequante; pedunculis laxis erectis aequalibus apice incrassatis; perianthii campanulati phyllis ellipticis; staminibus simplicibus filiformibus basi ima dilatata coalitis, perianthium aequantibus, stylo longioribus; capsula obvato-trigona; seminibus cuneato-obovatis.

Hab. in rupestribus calcareis ad *Užice*, *Mokra gora*, et *Derventa* circuli Užicensis. Flores albidi aut carnei, phyllis nervo virente diremptis. Fl. Junio.

Descr. Bulbus ovatus, vaginis membranaceis, rarissime sub-caespitosus. Scapus palmaris, ad tertiam sui partem foliis longe vaginatus. Haec subulata glaucescentia, supra canaliculata aut complanata, subtus convexa, laevia, scapum non raro aequantia. Spathae valvae basi latae, apice caudato-setaceae, valde inaequales. Umbellae capsuliferae pedicelli apice pulvinato-incrassati, in hemisphaerium dispositi, ab invicem divergentes. Flores contigui, phyllis nervo medio ultra laminam producto apiculatis. Filamenta basi paullo dilatata, ibique in annulum brevem perianthio adnatum concreta. Antherae oblongae, defloratis exsertis. Ovarium breviter stipitatum trigono-subrotundum, flavidum, angulis fuscescentibus obtusis, apice asperulum, stylo bis longius. Capsula scabriuscula emarginata, stylo persistente perianthium excedente superata, trilocularis, seminibus atris, in loculo binis, juxta positis.

Obs. Pertinet ad *Allia macrospatha*, §. 6 Don, et ad species alienas ejusdem Sectionis in Kunth en. pl. IV, p. 414.

Expl. Icon. Tab. XXII, fig. 1; A, Apex folii; B, Flos; C, Stamen; D, Semen: omnia multo aucta.

IN

PLANTARUM SERBICARUM

DECADE I

Emendanda.

Potentillae poteriifoliae Vis. loc. cit. p. 433, nomen specificum, utpote quod jam antea a cl. *Boissier* pro specie persica prorsus aliena designanda usurpatum, cum pro planta serbica servari nequeat, in sequens mutetur.

Potentilla Visianii Panč.

Syn. *P. poteriifolia* Vis. pl. serb. dec. I, p. 433 nec Boiss.

(*Presentata li* 18 *giugno* 1865.)

1. *Allium serbicum V. et P.*

2. *Heliosperma monachorum V. et P.*

Lago. dis. *Venezia Prem. Lit. Kirchmayr.*

Scabiosa achaeta V. et P.

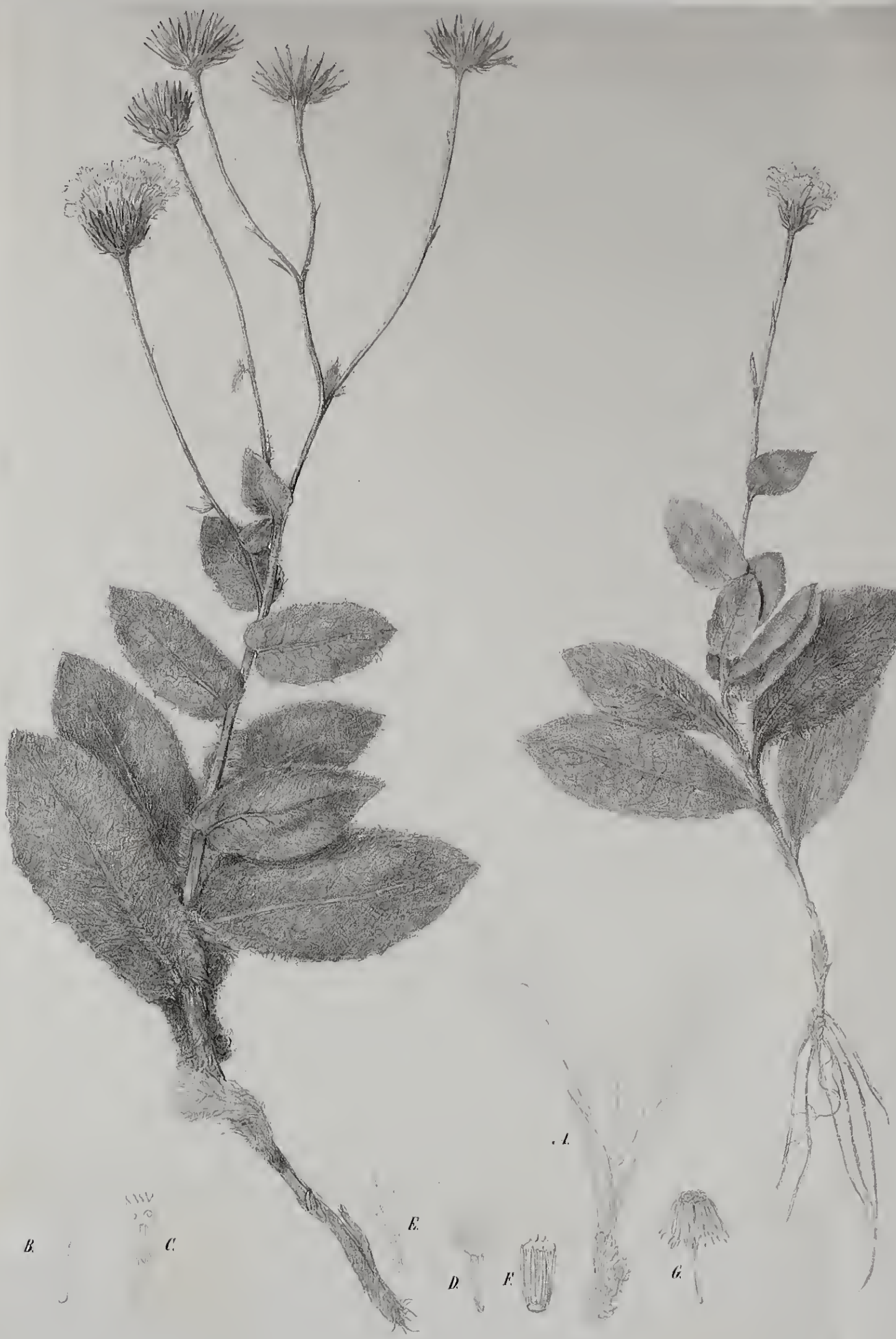
Lago dis.

Venezia Prem. Ist Kirchmayr.

Scabiosa fumarioides Vis. et P.

Lago dis.

Venezia Prem. Lit. Kirchmayr.



Hieracium marmoreum Sanc.

Centaurea myriotoma V. et P.

1.

2.

D. E. E' A. C. G. B. B. E. I. D.

1. Centaurea derventana V. et P.

2. Euphorbia glabriflora Vis.

Lago dis.

Venezia. Prem. Lit. Kirchmayr.

A.

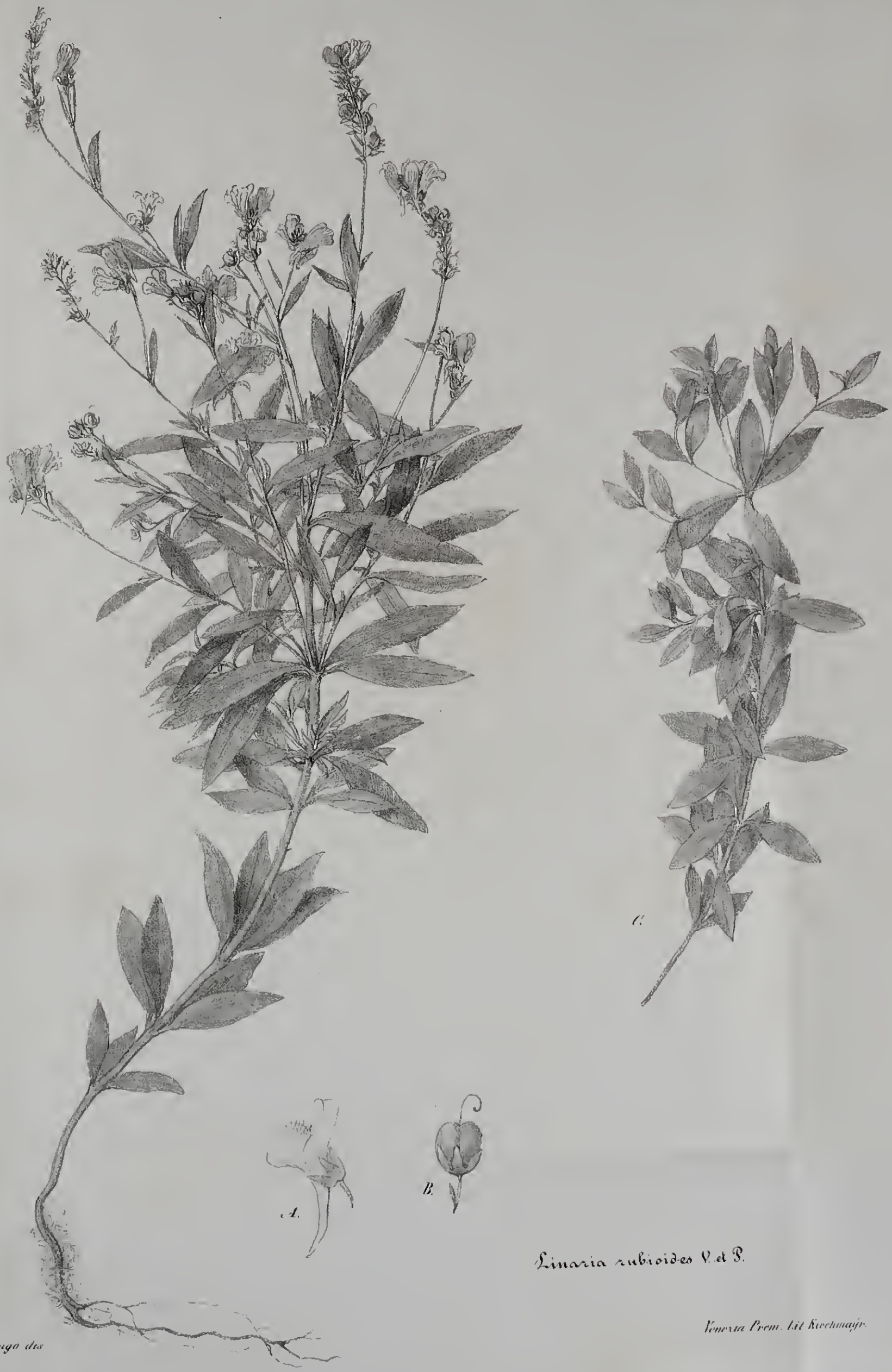
B.

C.

D.

E.

Verbascum pannosum Vis.



Linaria rubioides V. et P.

Lago dis

Venezia Prem. Stit Kirchmayr.

LA
SCIENZA POLITICA IN ITALIA

MEMORIA QUARTA

DEL M. E. DOTT. FERDINANDO CAVALLI

Scrittore di politica forse men conosciuto, ma non men degno di vedere la publica luce, fu pure

DIOMEDE CARAFFA.

Ultimogenito di Antonio per l' acutezza dello ingegno soprannominato *Malizia* e di Caterina Farafalla, d' antica nobiltà napoletana (1). Antonio, che aveva non poco contribuito onde Giovanna II regina di Napoli adottasse Alfonso d' Arragona e lo dichiarasse erede presuntivo del regno, pose il figlio alla corte arragonese, e Diomede col prevenire i desiderii del re e con l' eseguire pronto ed accurato gli ordini suoi, l'animo ne guadagnò. Quando Alfonso per le gare acerbe in cui venne con la madre addottiva lasciò Napoli, condusse seco il Caraffa e n' ebbe servigio utilissimo per tutti gli undici anni che stette fuori d' Italia.

Morta la regina Giovanna, Diomede accompagnò l' Arragonese nella guerra mossa a Renato duca d' Anjou, che era stato chiamato al regno dal testamento

(1) Aldimari B., *Storia geneologica della famiglia Caraffa.* Napoli, 1691.

della defunta. E fu specialmente per ordine e per opera del Caraffa (1) e di Mazzeo di Gennaro che le truppe arragonesi entrate in Napoli per quello stesso acquedotto pel quale tanti secoli prima Belisario erasi nella città medesima introdotto, la sorte della corona venne decisa. Per la qual azione Diomede avanzò tanto nella grazia del re, che ottenne il primo luogo sopra tutti i consiglieri spagnuoli e siciliani. Fu scrivano *di ratione*, pel quale ufficio, allora instituito, guardava gli introiti della pecunia reale; fu consigliere di Stato e conservatore del patrimonio del re (magistratura non mai più usata prima nè dopo di lui) con autorità che non si dovesse spedire cedula alcuna di mercede senza la firma e consulta di lui (2).

Intendentissimo come era delle cose politiche e militari, fu a lui dato ad istruire da Alfonso il proprio figliuolo naturale Ferdinando, al quale aveva in animo di lasciare il trono di Napoli. E quando nell' anno 1452 Alfonso creò Ferdinando, onde potesse farsi nome, capitano generale della guerra per istigazione dei Veneziani rotta a Firentini, lo volle assistito dai consigli di Diomede e del conte d' Urbino Federico di Montefeltro. In guiderdone di tante benemerenze il re donò al Caraffa molte castella e possessioni, fra le quali, con titolo di conte, Maddaloni nella Terra di Lavoro.

Ferdinando, salito al trono, lo ebbe sempre in considerazione grandissima. Volle che Eleonora sua figliuola fosse instituita da lui in tutte quelle virtù e discipline che ad una principessa si convengono. Lo fece consigliere intimo al duca di Calabria primogenito suo. Fu destinato ad accompagnare la principessa Eleonora quando nel 1474 andò sposa a Ferrara del duca Ercole I d' Este. Nell' anno 1476 fu uno dei soscrittori del matrimonio del principe di Capua con l' infanta donna Isabella di Arragona principessa d' Austria. L' autorità di Diomede presso il re Ferdinando era tanta, che perfino lo stesso Alfonso, erede del trono, doveva ricorrere alla intercessione di lui se voleva ottenere qualche cosa dal padre (3).

Al tempo della Congiura dei baroni, Diomede fu difensore acerrimo della corona e venne posto al fianco del principe di Capua comandante l' esercito regio (4). A retribuzione di sua fedeltà re Ferdinando gli fu largo di doni

(1) Aldimari, Op. citata.
(2) Lo stesso, Op. citata.
(3) Lo stesso, Op. citata.
(4) Porzio, *La congiura de' baroni*, l. 2, c. V.

ricchissimi, e appena passò all' altra vita il cardinale d' Arragona, uno dei figliuoli suoi, compartì tosto il governo delle terre del defunto fra lui e il conte di Marigliano (1).

Diomede morì l' anno 1487, quattro giorni dopo avere veduto il supplicio di (2) Francesco Coppola conte di Sarno, al quale fu perpetuo nemico.

Il Caraffa era storico, antiquario, poeta. Quando fu a Ferrara scrisse alcuni ammaestramenti pei principi ad istanza di Eleonora d' Arragona, che li fece voltare in latino da G. Batta Guarini. L' originale italiano sembra smarrito, ma la traduzione latina fu data la prima volta alle stampe in Napoli l' anno 1668 ; edizione rarissima, per cui mons. Mansi la publicò, credendola opera inedita dopo l' ultimo tomo della Biblioteca latina di Gianalberto Fabricio col titolo

De Regentis et boni Principis officiis.

Il libro è diviso in quattro parti ; tratta la I della conservazione dello Stato ; la II del rendere ragione ; la III della economia ed amministrazione dei tributi ; la IV del procurare i comodi dei sudditi e della città.

PARTE I.

A conservare lo Stato occorrono ministri. Essi devono essere intelligenti e fedeli ; ma avendo a scegliere, questi sono preferibili a quelli. Non si consulti il sapiente se non è affezionato, che quanto più è scaltrito tanto più è pericoloso. Allo invece chi si è collegato alle sorti del principe, adopera zelo e cuore, supplisce col buon volere al difetto d' ingegno ed almeno non è temibile. I consiglieri devono essere pochi, giacchè le cose comunicate a molti restano difficilmente occulte, ed è pernicioso assai il mandare in pien popolo gli affari dello Stato. La segretezza è virtù più rara di quanto si pensi, mentre non basta tenere credenza, ma è d' uopo ancora saper fare l' ignaro per non rivelare, senza dire sillaba, le cose. Ottimi consiglieri sono quelli che, oltre d' intendere il presente, l' avvenire prevedono : anche l' ignorante conosce i mali

(1) Porzio, Op. citata. L. 2, c. I.
(2) Lo stesso, Op. citata. L. 3, c. VI.

dopo che sono avvenuti. Si discutano accuratamente gli avvenimenti per apparecchiarsi ad ogni contingenza, e poi si faccia quanto è possibile, procurando di rendere meno dannosi i mali inevitabili. Il Principe assista nei giorni posti alla trattazione degli affari ed ascolti pazientemente il parere di tutti, che non di rado anche chi è di minor senno arreca utilità. Savio non è chi discerne il bene dal male, sì quelli che sa scegliere fra due beni il migliore, e fra due mali il minore. Dopo che avrà bene esaminato le cose nei rapporti dello stato proprio, le consideri in quelli degli alleati, dei nemici, dei neutrali. Tutti i popoli e tutti i re cercano l' utile proprio e questo antepongono a qualsiasi parentado od amicizia.

A regnare vi sono due mezzi, l' amore ed il timore : il primo è più onesto, più lodevole, più fermo, ed anche più facile. Non è vero che faccia mestieri profondere con quelli di cui si cerca la benevolenza, spesso basta non rubarli con violenze e ingiustizie. Se però per bisogni urgenti ed imprevisti è necessario aggravare i sudditi, si faccia loro intendere che ciò avviene non per volere del Principe, ma per necessità e con rincrescimento di lui. Molti sono i modi a procurarsi benevolenza ; il più agevole è provvedere ai bisogni dei sudditi, farli abbondare di vettovaglie, allora essi proclamano di essere bene trattati, non pensano male e quanto meno spendono in viveri, tanto più loro resta da contribuire in caso di bisogni. In ogni modo s' impedisca che si dolgano del Re, giacchè le querimonie aprono l'adito alle rivoluzioni, alle quali, ideate che sieno, ostare non si può senza pericolo e senza gravi dispendj : però si procuri che ciascuno attenda ai fatti suoi, e non abbia ansa a tentare novità. Se pella sicurezza dello Stato è forza esigliare alcuno, stiasi giorno e notte in guardia e non si smetta mai il sospetto. I furosciti studiano mai sempre di nuocere agli avversarj o calunniando il governo loro o stimolando i cittadini con grandi lusinghe ; il meglio è che non vi sieno banditi, ma essendovi, si discostino il più possibile. Povero è chi manca d' amici, l' amicizia utile a tutti, a governanti è necessarissima. La considerazione e l' autorità degli amici possono far bene senza alcuna spesa od incomodo loro. Però non può esservi amicizia stabile e vera con chi spera tutto o parte del tuo regno, od è collegato con l' emulo tuo. Non si sdegnino le amicizie di bassa mano, che vengono tempi nei quali anche gli infimi possono rendere servigi inaspettati. Si procuri di avere alcun familiare del nemico il quale con sollecitudine e di soppiatto riferisca tutti i divisamenti di lui ; lo che non è difficile quando non si badi a

denaro, che è poi bene compensato dalle notizie che si avranno. E appunto perchè sta bene avere tali uomini nella reggia altrui, non si tollerino nella propria, ed osservando attentamente si scopriranno di leggieri, che basta un motto o la più piccola circostanza a rivelarli. Ad accattare benevolenza sono non pure utili, sì bene necessarie la dolcezza, la mansuetudine, l' ascoltare i sudditi con benignità. Non occorre, nè è possibile largheggiare denari a chiunque si presenta, che sarebbero poche perfino le ricchezze di Creso e di Mida ; ma il rispondere con piacevolezza, il cattivarsi gli animi con l' ilarità del volto, colla soavità delle parole, con l' affabilità del discorso, ciò si può e si deve con tutti. E questa liberalità di parole non scema per l' uso, e quanto più si versa copiosamente, tanto più giova ed a chi dà ed a chi riceve. Si cerchi l' amicizia di tutti i confinanti, i quali, quantunque deboli, possono giovare assai più che potenti distanti : il soccorso dei vicini è immediato, quello dei lontani può arrivare fuori di tempo. I regni sono tutti pieni di sospetto, e non si possono guardare senza molta gelosia, non essendovi popolo che non invogli alcun re oltre il suo proprio, onde fa mestieri avere soldati più che si può, capitani esperti, arsenali e fortezze bene difese e guarnite, così si comanda rispetto ai sudditi ed agli stranieri. Si tenga riposto un tesoro per valersene nelle circostanze : amici e denaro nelle avversità mancano sempre, e non è possibile accumulare quando è tempo da spendere. S' inganna chi crede sicuro uno stato fornito di tutto, ma privo di denaro : l' argento è la medicina per tutti i mali. Non si tollerino immoralità : si proibiscano i giuochi d' azzardo, che causano molti mali. Il numero delle armi sia ristretto onde rese troppo familiari non soppiantino i soldati. Si tengano i cittadini in giuochi ed in feste, che così non penseranno a sedizioni nè a cose gravi.

PARTE II.

I giudici sieno timorati di Dio, amatori dell' ordine esistente, eminenti per ingegno e dottrina nel diritto. Ricevano salario dal governo non dalle parti. Dieno a tutti il suo, e definiscano le liti al più presto possibile. Le vedove, i poveri, i pupilli sieno protetti contro le soverchierie dei grandi, e si deputino avvocati a difesa loro. Si visitino le carceri per ascoltare i rei e sollecitare i giudizj. La procedura sia semplice, uniforme, uguale per tutti. Non si condanni sopra semplici indizj, nè stiasi al rigoroso diritto colle pene. Il Principe ha da

essere diverso dalla legge, questa inflessibile, egli invece deve essere umano e discevrare tempi, gradi, delitti, età, memore del precetto *Noli esse multum justus*. Le leggi sieno bene meditate e discusse, ma quando sono promulgate si facciano osservare, chè chi tollera le trasgressioni della legge che ha dato non fa che rendere publico lo spregio proprio.

PARTE III.

Si faccia conto esatto di tutte le rendite: e si assegni parte di esse alla difesa dello Stato, parte al mantenimento della famiglia, e parte a quelle spese diverse che sono inevitabili e non di rado grandissime. Le rendite essendo certe, incerte le spese, giova che quelle sieno maggiori di queste e formare un fondo di riserva. Nello amministrare alcuni sono tanto stretti, che si privano perfino del necessario e questi sembrano condannati da Dio a non saper godere i beni loro. Altri sparnazzano le rendite non ancora raccolte, e quando hanno sciupato il proprio, rubano l' altrui. Conviene guardarsi egualmente dalla prodigalità e dalla avarizia. Il Principe che è moderato nello spendere non abbisogna degli altri e giova con l' esempio ai cittadini, che si danno all' arricchire e non occultano più per timore di concussioni l' opulenza loro. Non è buono amministratore chi riscuote le entrate in suo capo, è meglio assai appaltarle: agli arrendatori sono lecite cose che il Principe non deve fare, se guadagnano è senza perdita del fisco, ed i profitti loro moltiplicano alla rinnovazione del contratto gli oblatori e quindi la rendita del Principe. I traffici e la mercatura si lascino ai cittadini, essi non potrebbero sostenere la competenza se il Principe vi si mettesse, il lucro sarebbe tutto suo, ma farebbe come quel fabbricatore che risparmiando per guadagneria le pietre nei fondamenti fa pericolare l' edifizio. Le sostanze dei sudditi sono il fondamento della potenza dei re. Non basta che tutto sia stato bene regolato e stabilito, il Principe deve di continuo sorvegliare onde l' ordine imposto sia mantenuto avvegnachè gli amministratori del publico denaro integri ed incorrotti sono più rari del corvo bianco.

PARTE IV.

Come i figli a genitori, così i popoli devono essere cari al re. Procuri loro quiete, conservi la pace e non rompa guerra che per necessità assoluta.

Studi gli ingegni e le inclinazioni dei giovani e quelli che scopre atti alla guerra, od a trattare i negozi publici impieghi presso di sè o presso altri principi e capitani, dove possano far mostra della virtù loro. Incoraggisca ed anche sovvenga con denaro quelli che vogliono darsi alla mercatura, perchè essa è molto utile allo Stato, e non può essere povero il re che ha sudditi ricchissimi. Neppure i villici sono da aversi in non cale onde non vada in decadenza l' agricoltura. Sia molto occulato, che non s' introducano monete false, ed in quelle di rame che egli batte non computi le spese del conio. Assopisca le discordie cittadine e procuri di comporre le liti appena che nascono.

Nel tempo medesimo di Diomede Caraffa dettava insegnamenti politici un uomo, assai noto come storico nella republica letteraria, cioè :

BARTOLOMEO PLATINA.

Venne alla luce l' anno 1421 in una terra del Cremonese chiamata Piadena (1) e da essa trasse il cognome Platina mentre era Sacchi il vero casato suo. Bartolomeo nella prima gioventù venne ascritto alla milizia. Toltosi dopo quattro anni a quell' esercizio, si condusse a studiare in Mantova ed entrato alla scuola (2) di Ognibene Bonisoli da Lonigo, aiutato dal genio e dall' essere omai fuori di fanciullo, in brevissimo tempo molto si approfittò.

Da una lettera di Francesco Filelfo (3) apparisce che il Platina nell' anno 1456 trovavasi a Milano, ma il motivo s' ignora. Tornato a Mantova si accomodò col cardinale Francesco Gonzaga, che postogli amore non ordinario lo condusse seco a Roma. Ivi avendo dato saggio di molta dottrina s' incontrò nel favore e nella protezione di altri cardinali con l' aiuto dei quali potè aver luogo nel collegio degli Abbreviatori allora instituito da Pio II con gli uomini più eruditi d' ogni nazione. Morto quel pontefice, Paolo II, successore di lui annullò il collegio degli Abbreviatori, perchè (4) quei dottissimi erano in voce di cercare troppo ingordamente il denaro e di vendere ad alto prezzo ogni rescritto. Platina reclamò contro siffatta deliberazione e presentatosi al Papa, insistette onde l' affare fosse determinato dagli Uditori di Rota, ma Paolo

(1) Platina, nella *Vita di Conone.*

(2) Platina, *Vita di Vittorino da Feltre.*

(3) Lib. 13, ep. 37.

(4) Rinaldi, *Ann. eccl.* ad an. 1466.

cruccioso gli diede brutto comiato dicendogli (1): *Ita nos ad judices revocas ac si nescires omnia jura in scrinio pectoris nostri collocata esse! . . . . Pontifex sum mihique licet pro arbitrio animi aliorum acta et rescindere et approbare.* Bartolomeo partì inviperito da quell' udienza, e scrisse al Pontefice una lettera minacciosa, nella quale protestava di volere (2) ricorrere a Principi secolari onde, radunato concilio, lo citassero a rendervi conto d' avere spogliati gli abbreviatori del legittimo possesso loro. Per tale esorbitanza Platina fu preso e messo in carcere; vi stette quattro mesi, dopo i quali, mediante gli uffici passati col Papa dal cardinale Gonzaga, ebbe la grazia della liberazione, ma con divieto di uscire da Roma.

Sbrigatosi Bartolomeo da quell' infortunio, cercava conforto negli studj, ma erano appena tre anni passati che fu colpito da più crudele sciagura. Giulio Pomponio Leto aveva instituita in Roma una società letteraria, alla quale anche Platina interveniva frequentemente. Fu riferito a Paolo II che quella accademia era un conciliabolo di giovinastri che vi professavano eresie e prendevano a ciancia la religione, per guisa che vergognandosi dei nomi di santi ricevuti nel battesimo, li avevano rigettati per assumere quelli di qualche pagano. Aggiungevasi ancora che in essa accademia Filippo Buonacorsi, più conosciuto sotto il nome di Callimaco Esperiente, aveva proposto di togliere la vita al Pontefice. Per questa denunzia molti di quei letterati, frà' quali anche Platina, furono sostenuti in prigione, sottoposti a tormenti e dopo un anno, conosciuta la falsità dell' accusa, sciolti da ogni colpa. Purgati i sospetti, Paolo II si mostrò desideroso di sollevare Bartolomeo a migliore fortuna e gliene avea impegnato la fede sua, ma ne fu impedito dalla morte.

La ventura gli andò più dritta col successore di Paolo, Sisto IV. Questi, dottissimo come era, raccolse da ogni parte del mondo quantità grande di libri, e fattili disporre in luogo ed in ordine opportuno, aprì nell' anno 1475 a comune utilità la Vaticana Biblioteca, affidandone a Platina la cura. Così mutatesi per Bartolomeo in prospere e molto aggradevoli le sue triste fortune, incominciò a godere giorni felici, nei quali potè darsi davvero ai tanto desiderati suoi studj e scrisse le *Vite dei Papi da S. Pietro fino a Sisto IV*; opera molto pregiata perchè scritta con fina critica, e con eleganza ed energia di stile non ordinaria per quei tempi.

(1) Platina, nella *Vita di Paolo II.*
(2) Platina, nella *Vita di Paolo II.*

Platina, sopraggiunto da morbo pestilenziale, finì i suoi giorni l' anno 1481 ed il suo corpo ebbe sepoltura nella chiesa di S. Maria Maggiore.

Due scritti politici ci restano di lui: *De Optimo Cive*, uno: *De Principe* l' altro.

L' opera

De Optimo Cive,

dedicata a Lorenzo de Medici, è composta di due dialoghi, nei quali Cosimo de Medici insegna al nipote Lorenzo quale deve essere nel governo della città l' ottimo cittadino. Questi insegnamenti si possono riepilogare nel seguente modo.

La religione è mezzo singolare a procacciarsi autorità e costituire la republica. Chi è dedito alla pietà ed alla religione ispira manco diffidenza, ed i sediziosi osano meno contro chi scorgono amico di Dio. La religione conduce alle virtù ed allontana dai vizj. Non si confonda però la religione, culto del vero Dio, con la superstizione, culto falso, quella merita lode, questa biasimo. Si fuggano gli ipocriti, scelleraggine occulta, che non può come gli altri vizj facilmente scoprirsi. Hanno costoro sempre in bocca i nomi di santità e di virtù, sembrano curarsi di nulla, venerano e adorano le imagini del Salvatore e dei Santi in publico più che in privato, camminano a collo torto, volto dimesso, con barba e veste squallida; per lo più neghittosi, rozzi, sordidi, notevoli solo pella ostentazione ed il pallore del volto, sono nocivi come fuchi inutili e agguatanti le fatiche altrui; anche colti sul fatto coprendosi col manto della religione mettono in questione se il bene od il male facessero. Però tengansi lontani per non restar presi dalle arti loro e non cadere in qualche superstizione.

Il buon cittadino deve poi amare la patria così da crescerne per quanto sta in lui le ricchezze, l' autorità, l' onore, lo impero. E poichè tutti per natura desiderano la libertà (che è la facoltà di vivere a propria voglia) deve procurare che la patria non venga oppressa da tiranni, lo che si ottiene mantenendo la republica nella eguaglianza e nel dovere. A ciò si richiedono tre cose, libertà, ricchezze, virtù. Insidiano la libertà due generi di tiranni, i domestici e gli esterni. Tiranni domestici sono quelli che pelle grandi ricchezze, di cui si valgono a largheggiare, ottengono anzitutto il primato nella città, poi innestando discordie conducono la moltitudine a prestare loro opera contro la nobiltà, e questa annientata, occupano la tirannide. Il buon cittadino, che soccorre col senno e colla mano la patria, deve studiarsi che ciò non avvenga scacciando

dalla città i cattivi che aspirano alla tirannide, però non si devono uccidere se non quando fossero stati apertamente sorpresi a cospirare. Tiranni esterni sono quelli che con simulata amicizia, colle frodi e colla forza osteggiano sempre la republica. Il guardarsi da questi è facile, osservando diligentemente i consigli loro, credendo ad essi quanto la tirannide merita, sorvegliando che la città non sia sprovvista agli assalti loro, avendo amici ed alleati i re e i popoli confinanti. A tutto ciò richiedonsi denari, che sono il nervo della republica senza cui essa inevitabilmente rovina. Va bene che i cittadini abbiano ricchezze onde la republica sappia ove attingere nei suoi bisogni. Oltre a ciò è necessaria la virtù, senza la quale non v' ha vera felicità.

Dopo Dio e la patria s' hanno ad amare i genitori, i figliuoli, i fratelli, i parenti. Il buon cittadino cerchi procacciarsi amici che avrà tanti occhi, tante mani, tanti animi quanti essi saranno. A difendere e mantenere il principato nulla è più opportuno dell' amore, nulla più del timore contrario. Chi è temuto è odiato, chi è odiato da tutti conviene perisca, che nessuno ha forze sufficienti contro gli odj di molti. Fra i tanti che agognano l' amicizia del cittadino fortunato si devono scegliere quelli che per sapienza, per virtù e integrità ne sono degni e meritano il nome di buoni; dei nobili facciasi conto di quelli solamente che si distinguono per dottrina e per grandezza d' animo. Non si lasci circondare da quegli uomini leggieri e ingannatori che parlano solo per piacenteria; avvezzandosi alle adulazioni di costoro, che senza distinzione levano a cielo qualunque suo detto e qualunque suo fatto, non presterà più orecchio alla verità, ed imbevuto da questo veleno presumerà sapere più degli altri e disprezzerà i consigli e gli ammaestramenti buoni. Altra sorta di persone non molto da queste dissimili da cui guardarsi, sono i delatori: s' insinuano costoro fra le genti, parlano prima a tutti con soavità, poi come uccellatori, conducono ciarlando a discorsi nei quali si possono raccogliere colpe, notano le parole di ciascuno, fanno da ignari interrogazioni per iscoprire il pensiero, i disegni e poi riferirli; di qua nascono le inimicizie, gli odj, le discordie, i tormenti, le condanne, le stragi, gli esigli dei cittadini: di qua le rapine ai beni dei condannati: di qua infine la rovina delle città, le sciagure dei buoni; tanto a loro agio sanno instillare il veleno nelle orecchie degli uomini e trascinarli a ciò che vogliono: contro i superbi, gli irosi, i violenti, gli assassini, i sicarj, gli invidiosi abbiamo rimedj, ma nessuno contro questi astuti, tortigliosi, viluppatori, frodolenti che ti hanno colpito prima ancora che il sospetti.

A rendere il cittadino gradito e popolare nulla giova quanto la gentilezza alla quale sono necessariamente unite la bontà, la beneficenza, l' amicizia. Tito imperatore cercava di mostrarsi ai privati quale bramava essi fossero con lui. Quanto è dannoso l' essere odiato, altrettanto è utile essere amato, e ciò infallibilmente si ottiene colla piacevolezza, la facilità, la dolcezza. Come la superbia guasta la republica, l' umanità talvolta la dismala, e rompe la protervia degli uomini così da guarire i male intenzionati. Però l' ottimo cittadino accolga con affabilità chi gli si presenta, ascolti benignamente chi gli parla, risponda gentilmente a chi lo interroga, condiscenda a chi gli chiede cose oneste. Alla dolcezza accoppii fermezza per non essere disprezzato dalla temerità e dalla ambizione di chi si crede lecita ogni cosa. Facilmente s' hanno a vile coloro che privi di virtù, di animo, di forza non valgono nè per sè nè per gli altri : allo invece sono ammirati universalmente quelli che precedono tutti nella virtù ed appariscono netti da quei vizj ai quali gli altri sanno resistere difficilmente.

Giova eziandio avere abitazione magnifica e spaziosa in cui accogliere onorevolmente gli ospiti publici e privati : nello edificare però fa mestieri usare misura per non dare sospetto di ambire il principato od incorrere nella taccia di avaro. Il vivere deve essere parco, continente, sobrio, severo, e così sottraendosi dalla servitù delle libidini meriterà di soprastare agli altri ; che più d' ogni altra cosa accresce l' autorità del cittadino il mostrare di non curare le voluttà e di avere l' animo tutto volto alla virtù. Il sonno sia solamente quanto occorre per rianimare le forze. Ricreino talvolta lo spirito anche i giuochi, purchè non sieno di quelli nei quali entra inganno od avarizia e che sogliono alcune fiate concitare l' animo dei giuocatori in guisa da trasportarli alle ingiurie ed agli alterchi. Ogni biscazziere è per necessità bugiardo, spergiuro, avidissimo dell' altrui, prodigo del suo, e così non di rado trascorre ai furti ed alle rapine.

Dopo avere così esposto quanto risguarda il buon cittadino, Platina passa nel secondo dialogo ad esaminare come debba contenersi con gli altri.

La prudenza è la maestra di tutte le altre virtù, essa è l' arte del vivere come la medicina lo è della salute, la nautica a chi passa il mare : senza di lei non si danno città bene costituite. La prudenza è la retta ragione d' ogni azione, che dà regola alla volontà, dirige la fortezza dell' animo, dispone gli uffici della liberalità ed insegna a salvare in ogni deliberazione l' utile e l' onesto.

Il buon cittadino nel prendere partiti non aderisca temerariamente all' ignoto come se fosse noto, adoperi tempo e diligenza; ma non indugi troppo per non perdere (come fanno gli uomini di tardo ingegno) la buona occasione: consideri se la proposta è possibile e se vi sieno i mezzi necessarii per eseguirla. Finchè non sarà pratico a governare segua l' esempio dei cittadini saggi e buoni, e si consigli con persone attempate, provate, leali, sincere, ma si guardi da quelli che fanno pompa di sapere assai e mancano di probità; non può esser buono a consigliare chi pel suo vivere è da tutti reputato cattivo. Sono pure da rigettarsi le astuzie e quella malizia che vuole sembrare prudenza benchè moltissimo se ne disformi. I consiglieri sieno pure accorti ma non doppi e furbi. Senta i consigli e poi discenda nel proprio cuore e consulti la sua coscienza prima di nulla intraprendere per la republica. Fondamento d' onore, senza cui nulla di commendevole può operarsi è la giustizia, essa non è parte di virtù, ma virtù intera, ed è tanto necessaria nella società quanto lo è l' anima nel corpo. Tutti venerano ed ammirano l' uomo giusto ed a lui affidano le sostanze, le mogli, i figliuoli e tutto che hanno. Primo ufficio della giustizia è di nuocere a nessuno se non spronatovi da ingiurie; poi di usare delle cose proprie, secondo le norme del diritto, e delle cose comuni in vantaggio comune; in fine di mantenere le promesse, giacchè altrimenti verrebbe meno quella parte di giustizia che è riposta nella società umana.

Come il corpo di membra così la città consta dai suoi magistrati. Questi si hanno a scegliere dalla vera nobiltà, essendo consentaneo che i nati dai migliori, sieno migliori, a comandare e ad obbedire. L' ottimo governatore è da preferirsi alle leggi; queste solo in generale e quello anche ai particolari provvedendo. I magistrati sieno attempati, chè l' età fa reverenza e nessuno sdegnerà ubbidire, sapendo che a suo tempo otterrà anch' egli questo premio. Sieno buoni, modesti, continenti, giusti, forti, prudenti, astinenti, alieni da qualunque vizio, insomma rassomiglino alle leggi condotte a punire dalla equità non dall' ira: sieno clementi, anzichè severi per ischivare la taccia di crudeltà detestabile insieme e perniciosa pel cittadino. Si freni l' audacia dei causidici che introducendo garbugli nelle liti, le prolungano per guadagneria, assumono spontaneamente cause inique, difendono con ischiamazzi le questioni sospette, riputandosi più onesto e più sapiente colui che fa più rumore: nessun pupillo, nessuna vedova, nessun povero, nessun pellegrino può salvarsi dalle voracità di costoro se non sono severamente frenati e tenuti in dovere. Lo

stesso è da farsi co' notai onde, corrotti dal denaro, non falsifichino testamenti, e nelle comprevendite, nelle locazioni e conduzioni non avvalorino il falso con l' autorità del nome loro. Anche i questori devonsi avere d' occhio onde non espilino i cittadini, molti di essi repentinamente (lo che senza ladronecci non può avvenire) montano in ricchezze grandissime o ricevendo dove non conviene o non restituendo a chi si doveva. È da curarsi che non s' impongano gravezze nuove, che se per necessità di guerre si dovesse ciò fare, appena stabilita la pace si tolgano onde il bene della pace cancelli ciò che il timore della guerra introdusse. Nè meno attentamente devonsi sorvegliare i gabellieri perchè impotenti a pagare le grosse pensioni dei pedaggi e dei dazj tolti ad affitto non estorcano e rubino cittadini e forestieri. Si reprimano eziandio gli usurai nemici domestici del genere umano, i quali peggiori dei ladri senza arrischiare la vita, succhiano il sangue, divorano la carne, corrodono le ossa degli uomini. Giacchè nelle vendite sogliono avvenire inganni, si scelga dal numero dei buoni cittadini alcuno che sorvegli onde non si vendano a prezzo troppo caro le cose e proveda se si scoprono difetti nelle cose comperate. Opportuno è pure un magistrato edile che abbia cura delle utilità e della salubrità dei cittadini, e che vi sieno censori i quali esaminino se i magistrati si sono governati con rettitudine.

In chi governa nulla è più pernicioso dell' avarizia. Questa sete ardentissima d' avere non si estingue neppure colla rapina frequente. All' avaro manca al modo stesso ciò che ha e ciò che non ha, non godendo per grettezza d' animo di quanto possiede. Egli giova a nessuno, nuoce a molti, maltratta i poveri, insidia i ricchi, spoglia gli amici, vessa incogniti e pellegrini, nemico pubblico di tutti, fa più conto del denaro che della patria e dei parenti, aspetta con impazienza la morte dei congiunti per raccoglierne l' eredità ; non ride mai, sospetta sempre, non si fida d' alcuno, non gli cale di nimicizie, di odj, di maledizioni, purchè possa attrarre a sè, come la calamita il ferro, in qualsivoglia modo l' oro e l' argento. Era provvida la legge : *Non vi siano avari nella città, se vi sono, si bandiscano con pubblico editto.*

Purgato l' animo dalla bruttura dell' avarizia, sarà facile adornarlo colla liberalità, la più graziosa delle virtù. Essa si esercita col denaro, con le opere, colle dottrine, col discorso, colla distribuzione degli onori. Però non è sempre da usarsi, nè con ognuno, sì bene coi benemeriti e con quelli che sono degni di premio per qualche opera insigne; onde fa d' uopo considerare la causa, il

tempo, la ragione, la dignità propria e quella della persona verso cui deve praticarsi. Chi benefica tutti senza discrezione e senza misura sembra mosso da inconsideratezza piuttosto che da discernimento ; niente è più turpe in un buon cittadino come il far cose di cui non può render ragione, e cade nei due inconvenienti di non dare a chi lo merita, e di prodigare il suo con vergogna e disonore.

Onde la giustizia da qualche lato non vacilli, conviene sia sostenuta dalla fortezza, la quale consiste più nel vigore dell' animo che in quello del corpo. È proprio dell' uomo forte il vincere sè medesimo, non cedere a qualsiasi allettamento, non turbarsi nelle avversità, non esaltarsi nelle fortune. A ciò richiedesi grandezza d' animo, la quale non ammira e non magnifica, delle cose umane, che la virtù. Non si accettino tutti gli onori, nè da chiunque, ma quelli solamente che si convengono all' ottimo cittadino. Goda beneficare altrui e gli spiaccia se tosto non rende più di quanto ha ricevuto. Non ricordi mai i benefizj che avesse fatti ; ciò si conviene a chi riceve, non a chi dà. Si studj di essere anzichè apparire superiore in ogni virtù, non solo agli uomini di condizione umile, sì ancora agli ottimati. Mentre però cerca per grandezza d' animo di sorpassare ognuno, guardi non offendere l' uguaglianza, lo che spesso nocque ad ingegni grandissimi. Eziandio devesi schifare il soverchio amore di gloria, il quale allontana dalla virtù gli altri che vedono, che egli solo aspira a tutti i premi della republica. Soprattutto poi in qualsiasi cosa esterna od interna procuri di non dare mai alcun segno di timore.

Finalmente l' ottimo cittadino abbia temperanza, la quale seda e regge gli appetiti tutti dell' animo e conserva in ogni cosa moderata costanza : sia in una parola continente ed astinente.

Se l' ottimo cittadino userà sempre prudenza nello scegliere il bene dal male, giustizia nel dare a tutti il suo, fortezza nel sostenere fatiche e pericoli, temperanza nel tralasciare le voluttà, si farà specchio agli altri i quali sogliono sempre essere tali quali sono quelli che governano.

L' altro scritto politico del Platina è quello intitolato

De Principe.

Quest' opera fu scritta a richiesta di Federico Gonzaga, ed a lui dedicata. Essa è divisa in tre libri : il primo dei quali tratta di quanto si appartiene al

solo principe, discorre nel secondo gli ufficii del principe e del popolo. Ambedue questi libri sono una mera ripetizione delle cose già dette nei dialoghi *De optimo cive*, onde credo inutile fermarmivi d' avvantaggio.

Nel terzo libro Platina parla di ciò che deve farsi fuori. Comincia dal raccomandare al principe di attendere alle opere che sono di vantaggio publico come l' arginare fiumi, asciugare paludi, acconciare strade e simili. Desidera che il principe sia bene istruito nelle discipline liberali e che s' addestri nella uccellagione e nella caccia, però con moderazione onde non inselvatichisca e non trascuri il principato. Vuole che soprattutto si faccia esperto nella milizia, la quale mantiene la libertà, accresce la grandezza, conserva lo Stato. Consiglia che i soldati si levino nel reame, dal contado piuttosto che dalla città, e non mai fra quelli che praticano arti sedentarie. Esorta a tenere i giovani, appena hanno tocco la pubertà, in esercizj militari continui, perchè la disusanza delle armi perdè l' Italia, ed, a suo avviso, sarebbe da accendersi, se non vi fosse, la guerra, purchè si combatta in modo civile non barbaro. Indi prosegue in tutto il rimanente del libro a parlare delle armature, delle marcie, degli accampamenti, della disciplina militare, degli stratagemmi, delle battaglie, degli assedii e dei bellici strumenti.

Un altro politico ebbe circa lo stesso tempo l' Italia, a cui il sapere, congiunto alla eloquenza, conciliarono la stima dei principi e procurarono onori singolari : intendo parlare di

GIOVANNI GIOVIANO PONTANO.

Venne egli al mondo in Cereto, terra dell' Umbria, il giorno 27 dicembre 1426 (1). Al suo nascere quel paese era desolato da fazioni furibonde, che spesso venivano fra loro alle mani ; in una di tali schermaglie rimase morto Jacopo suo padre, e Giovanni fu con gran pena messo in salvo a Perugia da Cristiana sua madre, giovane allora di ventiquattro anni (2). Giunto che fu ad età conveniente, la stessa Cristiana gli diede con ogni accuratezza i primi principj delle lettere, poi da Guido Trasimeno gli fece insegnare grammatica, e fa veramente tenerezza il leggere descritte dallo stesso Pontano (3) le solle-

(1) De Sarno R., *Joannis Jovianì Pontani Vita.* Napoli, 1761.
(2) Pontanus, *De Obbedientia*, lib. 3.
(3) Lo stesso, *De Sermones*, lib. 6.

citudini e gli accorgimenti, con cui la buona genitrice non cessava di porgergli animo e conforto agli studj.

Da Perugia verso l' anno 1447 il Pontano si ricondusse in patria, ma avendovi trovato le discordie ancora accese e sperperato ogni suo avere, grandemente impaurito rifuggì al campo d' Alfonso re d' Aragona e delle due Sicilie (1), allora in guerra coi Fiorentini, il quale godeva fama di amare le lettere e d' incoraggire gli ingegni.

Venuto con l' Aragonese a Napoli ammalò gravemente, ma per sua fortuna si abbattè in Giulio Fortis, ragioniere fiscale, che raccoltolo caritatevolmente (2), lo fece medicare, gli prese molta affezione, e per quanto poteva cercò di aiutarlo. Fece in questa casa conoscenza con Antonio Beccadelli Panormita, il quale, dopo essersi aggirato per le università più famose d' Italia, teneva allora grande stato nella corte di Napoli. Il Panormita scorse tosto l' ingegno del giovane, si mise a proteggerlo, e nell' anno 1451, essendo stato inviato a Venezia per cercare l' alleanza di quella republica, lo condusse con sè.

Non sono rari i viaggiatori che partiti amici ritornano disaffezionati, avvegnachè quello star sempre insieme durante i disagi e gli accidenti varii di un lungo cammino rivela intieramente la natura del compagno. Invece l' ambasceria di Venezia avendo fatto comodità al Panormita di conoscere a pieno la dolcezza dell' indole, la perspicacia e la erudizione rarissima del Pontano, glielo rese ancora più caro, onde, tornato a Napoli, si diede ogni cura per fargli condizione uguale ai meriti suoi. Gli trovò posto appresso Antonio Ulcinio cancelliere reale ; lo ascrisse col nome di Gioviano all' Accademia da lui per commissione d' Alfonso instituita ; desiderò che ne dettasse gli statuti e la presidenza ne tenesse ; procurò che il Re gli affidasse l' educazione del nipote Carlo di Navarra.

Frattanto a' 27 giugno 1458 Alfonso re d' Aragona e delle Due Sicilie morì senza prole legittima, lasciando il reame di Napoli a Ferdinando figliuolo suo naturale. Questi, mosso dalla splendida fama di cui godeva il Pontano, lo chiamò tosto in corte e fattolo suo (3) segretario gli commise d' istruire nelle lettere Alfonso duca di Calabria suo primogenito. Poi lo volle al suo fianco nella guerra contro Giovanni duca d' Angiò, che pretendeva il regno di Napoli

(1) Pontanus, *De Prudentia*, lib. 1.
(2) Lo stesso, *De Liberalitate*, lib. 1.
(3) Lo stesso, *De Fortitudine*, lib. 1.

siccome figlio di Renato che ne era stato da Giovanna II nominato erede. Pontano in questa campagna, che durò fino all' anno 1464 (e di cui scrisse la storia), fece vedere come sapesse accoppiare l' abilità di generale e la bravura del soldato. Perciò venne sommamente nella grazia del Re, che lo fece suo consigliere, luogotenente del gran camerlingo e lo adoperò negli affari più importanti dello Stato. Nell' anno 1482 ebbe parte grandissima nel collegare i potentati d' Italia contro la Republica veneta per fermarla dallo osteggiare Ercole I duca di Ferrara, genero ed alleato del suo Re. Andato nel 1486 a Roma, gli riuscì di comporre fra la corte pontificia e quella di Napoli le differenze pel vassallaggio e di staccare papa Innocenzo VIII dai baroni che scopertamente avevano prese le armi contro la corona. In rimunerazione di tanti servigi Ferdinando lo fece suo primo ministro (1) in luogo di Antonio Petrucci esautorato e morto come traditore allo impero ; ma perchè le contee di Policastro e di Carniola confiscate ai figliuoli del Petrucci furono date ad altri e non a lui (2) Pontano indispettì e scrisse il dialogo intitolato *Asinus*, nel quale rappresenta sè stesso intento a nutrire delicatamente ed accarezzare un asino che gli corrisponde con calci e morsicature. Ciò nullameno conservò sempre il primo grado di onore e di autorità presso il re Ferdinando e presso Alfonso e Ferdinando II successori di lui ; e non andò guari che si macchiò egli stesso gravemente di quella ingratitudine che biasimava negli altri ; perocchè mentre Carlo VIII di Francia, scacciati nel 1495 gli Aragonesi da Napoli, riceveva nella cattedrale con pompa grandissima i giuramenti consueti prestarsi ai nuovi re, il Pontano, arringando in nome del popolo o per servare le parti proprie degli oratori, o per farsi più grato ai Francesi, si distese nella vituperazione di quei re dai quali era stato così grandemente esaltato : il quale atto, dice Guicciardini (3), gli diede non picciola nota. Però l' apostasia politica, astuzia sempre abominevole, talvolta è pure inefficace, ed il Pontano messo in non cale durante la brevissima dominazione francese, fu da Ferdinando II, al suo ritorno nel luglio 1495, degradato.

Ridotto a condizione privata, trovò nella benevolenza degli amici e negli studj alleviamento alla propria disgrazia. Scrisse in quel tempo i cinque libri *De Prudentia*, il volume *De Rebus coelestibus*, il trattato *De Sermone* ed

(1) Pontanus, *De Prudentia*, lib. 1.
(2) De Sarno, Vita citata.
(3) Guicciardini, *Storia d' Italia*. Pisa, 1922, T. I, p. 297.

i tre dialoghi intitolati *Egidius*, *Antonius*, *Actius*, per le quali opere non pure meritò allora lode infinita, ma ancora oggi n' è più che mai commendato. Finalmente, essendo venuto in età di settantasette anni, uscì di questa vita nel mese di agosto dell' anno 1503 (1), e fu sepolto nella chiesa che nel 1492 aveva fatto costruire in onore di Maria Vergine e di s. Giovanni Evangelista.

Quando Alfonso duca di Calabria, appena uscito dalla pubertà, fu da suo padre creato vicario del regno col governo della Calabria, Pontano gli dedicò un' opera

De Principe.

Leggonsi in quest' opera i seguenti precetti:

Non fallerai se sarai giusto, religioso, liberale, clemente. Tutti di buon cuore e di loro volontà ubbidiscono al governo giusto. La riputazione d' essere religioso, giova assai; Alessandro Macedone lodava perfino la superstizione, perchè per essa i re si insinuano nell' animo del popolo. Il liberale riduce amici i nemici, aderenti i malevoli, fedeli i disleali, si fa amare perfino dagli stranieri. Il clemente è come Dio che benefica e perdona.

Fuggi gli adulatori; chi li ascolta cessa d' essere padrone di sè, e misura le cose e sè medesimo più a modo delle piacenterie altrui che della coscienza propria.

Scaccia dalla reggia l' invidia, madre e nutrice dei mali, peste dei regni e delle città.

Se ricorderai d' essere uomo non gonfierai in superbia.

Osserva cosa ed a chi prometti: è turpissimo il non tenere parola anche a' nemici.

Accogli tutti con benignità; l' asprezza ed il procrastinare rendono odioso che nulla più.

Se sarai creduto temperante non avrai dimande turpi.

Chi comanda agli altri deve essere libero da passioni; l' ira toglie il lume della intelligenza; l' odio spinge a iniquità; l' amore impedisce il giudizio; la libidine conduce alla violenza; il dolore stimola alla vendetta; l' invidia rende sconsiderati.

Nelle avversità sii forte, e non cedere alla fortuna contraria. Contieni

(1) Zeno, *Dissertazioni Vossiane*. Diss. XII, S. LXXVIII.

l' animo nelle prosperità, e pensa che puoi precipitare dalla signoria in servitù, dalle ricchezze in povertà, dall' alto in basso loco.

Onorando i sapienti, dando mente ai detti loro, studiando imitarli, acquisterai sapienza.

Prendi a consiglieri uomini provati e che abbiano trattato affari lunghi e gravi.

Assegna qualche ora a letture buone, che varranno mirabilmente ad istruirti nella buona vita ; sono spregevoli quelli che credono inutili le lettere.

Non trascurare gli esercizj ginnastici, che rifanno l' animo ed il corpo.

Soprattutto fatti amare da quelli cui affidi te stesso e le cose tue ; sarai più sicuro, e l' amore dei famigliari si propagherà nei sudditi, e negli estranei ancora. Otterrai questo affetto se vedranno che li ami, che prendi parte alle allegrezze, ai dolori loro. Li renderai fedeli colla gratitudine unita alla liberalità, questa però sia limitata, non consueta, non sempre uguale, non comune onde non si disgustino se devi sospenderla.

Più che amare le virtù ti gioverà guardarti dai vizj, che sono a quelle contrarj ; non ti scorgano avido dell' altrui, delle cose che hanno care, nè cupido di delizie, e non temeranno proscrizioni, esigli, supplizj, stragi. La inumanità genera odio, la superbia crudeltà, custodi cattive della vita e del principato.

Posto in luogo perspicuo, i detti e fatti tuoi devono essere tali che non solo ti procaccino lode ed autorità, ma che eccitino ancora i famigliari ed il popolo alla virtù.

La maestà apporta venerazione. Pensa sempre che sei principe, e conserverai gravità nelle parole e nei fatti.

Nei consigli ascolta e osserva molto, indaga le cause d' ogni sentenza ; non approva nè rifiuta subito ; spiega molte cose con gli occhi ed a cenni. Esprimi talvolta col volto ciò che ti si volge in mente ; pesa le opinioni altrui in modo che sembri scrutar l' animo di chi le proferisce ; apri a pochi e non tosto il sentimento tuo ; parla cauto e breve ; censura assennatamente, biasima solo per motivi gravissimi e assai di rado ; loda dignitoso ; raffrena l' ira nemica della maestà. Con gli ambasciatori ti mostra dolce, affabile, condiscendente nelle cose oneste; non ricusare sempre, in palese, con faccia torva, neppure le domande sconvenienti, e quando neghi, apparisca che lo fai non di tua volontà, ma perchè credi inutile o dannoso per loro.

Premia le cittadine arti rinomate.

Previeni i desiderii dei sudditi, ti congratula delle allegrezze, compiangi le sciagure, prendi interesse nelle cose loro, onde ti riveriscano e ti onorino come patrono. — Nei giudizj sii severo, nelle risposte grave ed assennato, piacevole nel discorso, acuto nelle sentenze, non però contenditore, e nelle condanne apparisca che perseguiti il delitto, non l' uomo.

Accogli i forestieri con umanità, li ascolta con attenzione, li tratta con liberalità. — Prima di riceverli procura sapere, a tua norma, l'ingegno, le aderenze, la condizione, le opinioni, il temperamento, lo scopo della venuta loro.— Li convita lautamente e durante il banchetto parla con famigliarità, manifesta diletto pei discorsi loro, desidera ti istruiscano dei costumi, dei luoghi e delle cose notevoli da loro vedute. Ad ogni loro inchiesta ti mostra facile, munificente, religioso, giusto, continente, mansueto. — Nell'accomiatarli usa parole dolci, regali, prometti loro molte cose tu stesso, e molte fa loro offerire da altri.

Osserva, nel distribuire le magistrature alla qualità degli eletti; ma non le affidare che a quei sudditi dei quali conosci l' ingegno, la fede e l' esperienza delle cose.

Adopera ora la severità ed ora la dolcezza secondo le cause, le persone, i tempi, i luoghi. — Non di rado l' equità torna meglio del diritto: talvolta conviene più il perdonare che il punire; e vi sono cose che giova ignorare o differire ad altri tempi.

Cerca la fiducia dei cortigiani, e l' avrai facilmente se sarai benevolo, generoso, propenso a scusare il male ad esaltare il bene, se apprezzerai cadauno secondo i suoi meriti, se la tua spontanea larghezza è arra di grazie maggiori. — Soprattutto ti guarda dallo star ligio ad un solo, ciò è sconveniente al principe che deve valersi di più occhi e di più mani; e nulla tanto punge ai famigliari quanto il dovere comunicare col principe per interpositori: però dividiti fra tutti e fa in modo, che sia aperto che sei il solo, a cui devono e vuoi si riferisca ogni cosa.

Vivi in modo da non cadere in contraddizione con te stesso. — Correggi prima in te ciò che giudichi riprensibile in altri. — Come nella dignità ti studia superare gli altri nella virtù. Fuggi la taccia d' ingannatore e disleale; ma non fidarti d' alcuno tanto che non pensi che egli può talvolta ingannarsi, errare, fallire. — Sii temperato nel cibo, nel bere, nel sonno e in tutte le voluttà

del corpo. — Sii composto nella voce, nel parlare, nel vestito, nei gesti, nel portamento.

Soggetto più limitato assunse ad illustrare

GIANNANTONIO CAMPANO.

Costui venne al mondo in Cavelli, villaggio della Campania, il giorno 29 febbrajo 1427 (1) da parenti così umili, che se ne ignora perfino il cognome, giacchè quello di Campano dalla provincia natale gli venne. — In età di tre anni perdette il padre (2), e poco dopo la madre, onde si rimase in istato di tanto abbandonamento, che gli fu forza passare gli anni di sua puerizia sotto l'indiscreta custodia di certi suoi consanguinei, che gli diedero a pascere le pecore. — Un sacerdote del vicino castello di Galluzzo, già amico di suo padre, avendo scorto nel fanciullo indizj d' ingegno non comune, lo tolse a quella abbiettezza e raccoltolo in casa, lo istruì nei primi elementi: e poi condottolo a Napoli, lo acconciò con Carlo Pandone, che non contento di sostenerlo in casa a proprie spese, lo pose alla scuola di Lorenzo Valla che ebbe moltissimo a lodarsi di lui.

Dopo essere stato sette anni a Napoli, si trasferì in Toscana, e mentre s' avvicinava a Siena, incappò nei malandrini, da' quali salvatosi a gran pena, rifuggì a Perugia. — Ivi trovò Nicola di Sulmona, professore di medicina, che avendolo a Napoli conosciuto, lo ricoverò molto umanamente, e gli fece agio di proseguire gli studj, nei quali ebbe a maestro di greco Demetrio Calcondilla, e di filosofia frate Francesco dalla Rovere, che poi fu Sisto IV papa.

Stando il Campano in Perugia, entrò in grazia a Nello Baglioni (3), che gli commise l' educazione di Pandolfo suo nipote. — Poi nell' anno 1455 ottenne la publica cattedra di eloquenza, alla quale proluse (4) in presenza del vescovo di Benevento governatore di Perugia e di oltre tre mila persone con una orazione che durò più di tre ore. — Salì egli in molta stima presso i Perugini, che lo aggregarono alla cittadinanza e publiche cariche gli affidarono. — Nell' anno 1459 passando di Perugia Pio II per essere al concilio di Mantova, Giannantonio presentò alcune sue poesie latine a Jacopo degli Ammanati,

(1) Fortis F., *Del governo politico.* Milano, 1755, p. 258.
(2) Zeno, *Dissertazioni Vossiane.* D. V, S. XXXIX.
(3) Zeno, Op. citata.
(4) Tiraboschi, *Storia della letteratura italiana.* F. 1, c. 3, S. XV.

che allora era segretario apostolico, e questi lo persuase a seguitare il pontefice, al quale divenne tanto caro, che al 20 di ottobre 1462 (1) lo creò vescovo di Crotone e poi di Teramo.

Morto Pio II, Ulderico Hahn avendo stabilita nel 1467 una tipografia a Roma, molto si valse del Campano per la correzione delle sue stampe. — Il nuovo papa Paolo II, conosciuti i meriti di Giannantonio, gli conferì l'arcidiaconato di S. Eustachio e poi, nel 1471, lo mandò col cardinale Francesco Piccolomini alla dieta di Ratisbona per muovere i principi d'Allemagna alla guerra contro il Turco. Durante questa legazione il Campano si diede a raccogliere codici, che scriveva (2), trovarsene in quelle regioni molti e pregevoli assai, ma che era difficilissimo poterli avere se non si dava ad intendere che contenevano poesie. — Il soggiorno di Germania riuscì non poco increscioso al Campano, onde si sveleniva con lettere malediche, che diedero motivo a Gian Burcardo Menchenio di comporre una dissertazione sull'odio che il Campano portava ai Tedeschi.

Al suo ritorno in Italia trovò che era stato assunto alla suprema dignità della Chiesa Sisto IV, già suo maestro a Perugia. — Questi lo accolse con amorevolezza e lo fece governatore di Todi, poi di Foligno, e per ultimo di Civita di Castello. — Essendo quest'ultima città assediata e minacciata dell'ultimo eccidio dal cardinale Giuliano Dalla Rovere nipote del Papa, il Campano, tocco da compassione scrisse, con grande franchezza a Sisto, che riputando troppa arroganza, che egli volesse impacciarsi di quello che i papi verso i loro sudditi facevano, lo licenziò.

Lasciati gli Stati della Chiesa Campano ricoverossi presso Ferdinando I di Napoli, che l'onorò del titolo di suo segretario; ma poi, non contento di quella corte, si ritirò al suo vescovado di Teramo, e di là si trasferì a Siena, dove forse la tristezza dell'animo gli accelerò la morte, che avvenne a 15 luglio 1477 (3). Fu seppellito in quella cattedrale e Agostino Dati Sanese gli fece l'orazione funebre.

Tra le molte sue opere havvene una dedicata a Francesco Lucio cavaliere sanese, pretore romano — col titolo

(1) Marini G., *Degli archiatri pontifici.* Roma, 1784, t. 2, *p.* 202.
(2) Tiraboschi, Op. citata. F. 1, c. 4, S. VIII.
(3) Zeno, Op. citata.

De gerendo magistratu.

Al buon governo della città sono essenziali i magistrati, dai quali dipende la rovina o la conservazione degl'imperi.—Essi furono instituiti, non perchè arricchiscano o padroneggino, sibbene a determinare i diritti, proteggere gli averi dei cittadini, accrescere la dignità e la potenza dello Stato. — Agli ufficii si ammettano solamente uomini idonei, e si rifiutino quelli che per la tardanza dello ingegno o pella natura torbida e riottosa atti non sono a sostenerli.

Il magistrato deve avere quanto richiedesi in uomo sommo, ingegno acuto, aspetto venerando, perspicacia e maturità di consiglio, speditezza nel far bene, un che di mezzo fra la severità e l' indulgenza, non essendo più rigoroso di quello che umanità esige, nè più benigno di quanto permette la dignità dell' ufficio. — Fa male alla republica tanto chi stringe il freno in modo da romperlo, quanto chi lo allenta in guisa da scioglierlo.

Abbia sempre Dio avanti gli occhi, lo prenda a guida delle sue azioni per non contravvenire ai precetti della religione e non tollerare, per quanto può, che altri li trasgrediscano. — La religione ci sprona al dovere ed alla onestà, toglie i delitti tanto meglio chè ce ne riteniamo di nostra volontà, non per comando altrui, e induce una certa opinione di virtù a cui seguita autorità che negli affari è utilissima.

Nelle cose dubbie e gravi senta il parere di uomini reputati, così acquisterà lode, nè i maligni potranno rimproverargli l' esito. — Essendo però vecchia sentenza che le città vanno in perdizione se non si distinguono i buoni dai rei, a consiglio si chiamino quelli, questi si rifiutino. I cattivi non possono proporre cose oneste, alle quali sono contrarj: e poi i buoni godono della libertà che è fondata nelle leggi, i malvagi allo invece della licenza che consiste nel disprezzo di esse: e quando le leggi vengono meno, tosto si precipita in servitù insopportabile agli onesti e ai tristi.

Nel rendere ragione sia integerrimo, imparziale. — Se si tratta la causa dell'amico, non sia la sentenza più mite, perchè è amico; se è accusato il nemico non sia per questo più rigorosa. — Devonsi donare tutte le affezioni private alla republica onde si pensi non a ciò che piace, ma a ciò che giova ad essa. Chi entra in magistratura deve tosto spogliare sè stesso, lasciare tutte le sue cupidità ed inclinazioni, vestire la persona publica di tutta la città, se non vuole anteporre l' ingiustizia, unico male, alla giustizia, bene sommo.

Chi regge la republica non ha un ufficio solo, ma deve sopraintendere a tutto che riguarda i comodi, la salvezza, l'ornamento dello stato, deve far sì che nessun cittadino o campagnolo, nium luogo publico o privato, nessuna parte della città siano danneggiati. — Instituito pel vantaggio di tutti, quanto maggiore è la sua dignità, tanto più gravi ne sono i delitti, e meriterà lode se vivrà in modo da non meritare censura alcuna.

Non basta che il magistrato abbia una virtù sola, ornato di tutte deve splendere come face fulgidissima che illumini gli altri a ben fare. Soprattutto non dica, non faccia, non tolleri veruna cosa ingiusta, e mantenga fermamente quanto s' attiene alle leggi e al diritto umano o divino: chè chi distrugge le leggi d' uno Stato, distrugge la quiete e la libertà di tutti.

Nei giudizj sia clemente, ma ricordi che se è bello il perdonare le ingiurie proprie, è dannosissimo trasandare le altrui. Sia modesto da non desiderare ciò che non deve. L' avarizia partorisce odio, reca mali grandi e distrugge la buona riputazione. L'intemperanza snerva le forze e induce lussuria, peste degli Stati. Insomma, chi tiene il governo della republica deve riunire in sè tutte le virtù e guardarsi da ogni vizio.

Taluni assegnano uffizj ad ogni parte del corpo del magistrato e vogliono che sia la fronte piacevole e serena nel persuadere, severa, accigliata, rugosa nel giudicare. Gli occhi svegliati e circonspetti, però modesti. Delle orecchie una aperta all' accusatore, l' altra al difensore. La lingua acerba e pungente nel castigare; più dolce e posata nel consigliare ed ammonire. La mano larga e benefica, non avara nè prodiga. I piedi fermi e stabili, non vaghi e scorrazzanti, onde non si debba andare in cerca di chi tenga ragione.

(Presentata il 16 agosto 1865.)

STUDJ
SULLA POPOLAZIONE

DEL

M. E. PROF. ANGELO MESSEDAGLIA

AVVERTENZA GENERALE.

Questi studj sono destinati a svolgere alcuni punti massimi della dottrina generale della popolazione, e a mettere in evidenza le leggi naturali da cui la popolazione è governata nella sua composizione e nel suo movimento.

Essi non ne sono nè una matematica, nè un'economia ; ma piuttosto una fisica, od una fisiologia (sempre però dal punto di vista statistico-sociale). Considerano la popolazione in sè stessa, al lume dell' osservazione, in ciò che vi è di naturale ed intrinseco.

Di tal modo vengono altresì apprestate agli uni, i matematici, le basi vere, non punto arbitrarie, del calcolo ; mostrata agli altri, gli economisti, l' intima struttura, gli interni fatti e il modo proprio di svolgersi e comportarsi di questo che è fattore primo, e fine ultimo della sociale ricchezza.

Altre più speciali considerazioni sono riservate a' singoli studj.

Il primo svolge l' argomento della vita media, ed è quello che oggi si pubblica.

Un altro considererà la legge di formazione e sviluppo della popolazione ; un terzo potrà svolgere con più largo intento il sistema complessivo de' varj elementi statistici della popolazione, studiati nelle scambievoli loro attinenze.

La dottrina propria della popolazione venne finora compresa nella statistica ; ma essa tende di più in più a staccarsene, e a formar corpo da sè. Un recente scrittore francese, il Guillard, propose per essa il nome di Demografia (δῆμος, *popolo.* γράφω, *scrivere), ed esso comincia già a farsi sentire anche fra noi. Però, ove si voglia uscire dal campo di una semplice verificazione di fatti attuali e particolari, per tentar di cogliere i rapporti generali, ossia le leggi de' fatti stessi, come sta nell' intento proprio della scienza, sembra che la denominazione potrebbesi più acconciamente convertire in quella di* Demologia, *di corrispondenza a quanto si è praticato rispetto ad altre discipline, ed in particolare alla etnografia ed etnologia : pura descrizione delle varie razze umane la prima, dottrina della loro origine e loro vicende la seconda.*

Ma di ciò pure a suo luogo. Intanto potrà essere senza scrupolo mantenuta la denominazione di statistica della popolazione, che è il più comune.

LA VITA MEDIA

SUO CONCETTO

METODI DI DETERMINAZIONE, CRITERJ DI APPLICAZIONE

Pochi elementi statistici, relativi alla popolazione, hanno importanza eguale a quello della vita media.

Espressione compendiosa dell' ordinaria durata del vivere per quella tale popolazione in quelle circostanze, essa viene comunemente assunta siccome il modulo non soltanto dell' energia vitale, ma altresì, e per nesso causale che vi intercede, siccome espressione del grado di prosperità, benessere, e moralità eziandio; quale misura insomma di vera e sana civiltà tutta quanta. Oltrechè, calcolata in relazione alle singole età, essa entra nelle tavole di mortalità, insieme e parallelamente alla vita probabile, per tutti gli usi delle medesime.

Vivere a lungo e bene: — tal è il còmpito ultimo e massimo di quelli che nascono; e il viver lungo è per gran parte effetto e risultato del viver bene e prosperamente. Ora la durata del vivere incontra appunto la propria espressione nella vita media generale, assai meglio che in qualche caso di straordinaria longevità, od anche nel fatto che i provetti di quella tale popolazione raggiungono in maggior proporzione che altrove un alto limite di età.

La vita media pesa in certo modo la somma totale della vita di una popolazione e la riduce ad unità; dov' ella è più alta, e quivi è pur maggiore il comune retaggio vitale, e quel quoziente di vita che spetterebbe a ciascuno nell' ipotesi che il tesoro comune degli anni fosse in egual misura ripartito fra tutti. — Nè altro infatti significa, nel suo proprio concetto, la vita media essa medesima.

Da ciò l' importanza singolare di questo elemento; da ciò l' attenzione ad esso prestata da statistici ed economisti fino dai primi tempi, in cui, per impulso venuto in sullo scorcio del 17.° secolo, cominciò a volgersi lo studio ai feno-

meni della popolazione. Da ciò egualmente l' emulazione nazionale in alcuni casi, di far constare per la propria popolazione una più alta misura di vita media; l' amor proprio di Francia soddisfatto per la dimostrazione, stimata imputabile, de' suoi statistici, che colà la vita media sia più elevata che nel maggior numero d' altri paesi, e in forte progresso nel presente secolo; e di rincontro la mortificazione di qualche paese, che si persuade non poter vantare altrettanto.

E da ciò pure in singolar modo la cura di addurre l' incremento generale della vita media ai giorni nostri in prova dei progressi dell'igiene, degli agi, della morigeratezza.

La è una gara di civiltà, di cui attendesi la definizione in quel motto sentenzioso e sovrano della vita media.

Che se tanta è l' importanza che ha questo elemento, o che si vuole ad esso riconoscere, e se da tanto tempo vi è applicato lo studio, non può a meno di far meraviglia, e in parte umiliazione, che siasi, a dir vero, ben poco ancora d' accordo circa la precisa significazione e determinazione dello stesso. — Vi è discrepanza nel concetto; — vi è ancor più nei metodi di determinazione (e l' incertezza di questi si riverbera poi indirettamente sul concetto esso medesimo); — infine si è ben lontani dal mostrarsi abitualmente informati da quei retti criterj che dovrebbero presiedere alle applicazioni. Per non citare che un fatto, ad una seduta della Società statistica di Parigi dell' 8 gennajo 1862, in cui discutevasi di tale argomento, fuvvi chi enunciò esservi attualmente da ben otto modi diversi di determinare o concepire la vita media, che tutti potrebbero reclamare il suffragio di scrittori per più riguardi autorevoli.

Da ciò una conseguenza della più grave rilevanza pratica; ed è che non si può fare, nel maggior numero de' casi, alcuna stima di comparazioni e deduzioni, le quali riposano sopra elementi che non tutti intendono alla stessa maniera, ovvero nei quali entrano influenze affatto estranee a quella che unica vorrebbesi considerare.

Dal momento che non da tutti per vita media s'intende la stessa cosa; ovvero che, pur accordandosi fondamentalmente nel concetto, si dissente poi nel metodo di determinazione; e, a seconda di questo, si sostituisce alla vera vita media qualche altro elemento analogo, ma non identico; ne viene che i risultati che si conseguono cessano di essere fra loro comparabili, e spesso essi conducono a conclusioni che sono tutto al contrario della realtà.

Non è questo il punto di citare esempj, ma essi sono senza numero. In particolare, le tavole di mortalità riescono arbitrarie e inesatte; esse non riproducono punto l'ordine effettivamente dominante, e non possono perciò adempiere al loro uffizio che in modo per lo più assai imperfetto, e spesso del tutto fallace.

Per tali ragioni mi è sembrato che lo studio di questo elemento della vita media meriti d'essere ripreso, e ve ne sia anzi necessità; ed è ciò che tento fare nel presente lavoro, nel quale verrò via via passando in discussione:

I. *Il concetto della vita media;*

II. *I metodi per la sua determinazione;*

III. *I criterj di applicazione.*

Di tal modo si potrà avere una monografia della vita media e di quanto vi influisce, o vi si attiene, abbastanza completa ed estesa, da esaurirne in via generale pressochè interamente la trattazione.

I metodi per la formazione delle tavole di mortalità e sorvivenza, nonchè molti punti interessanti la formazione fisica della popolazione, vi sono contenuti per naturale e necessaria attinenza; e l'argomento comincia così ad entrare in qualche misura nel più intimo della dottrina generale della popolazione.

Quanto alle formole matematiche, più o meno complesse, di cui suolsi fare ordinariamente un uso assai largo in tale soggetto, io le ho di deliberato proposito evitate. Non già che io non creda, in argomento come l'attuale, alla piena legittimità ed esperienza, ed anzi talvolta all'assoluta necessità, del linguaggio simbolico; ma l'evitarlo stava nell'assunto proprio del presente lavoro, ossia dipendeva dal punto speciale di veduta, sotto al quale mi sono collocato, nonchè dai riguardi che intendo usare a coloro che fossero men dimestici con quel linguaggio.

Una formola non è buona che in quanto riposa sopra un'analisi completa e veridica del soggetto, di cui viene soltanto ad essere la traduzione simbolica compendiosa; ed è appunto questa analisi, ed essa soltanto, ne' suoi varj elementi e in tutte le sue circostanze interessanti, che forma l'oggetto del presente studio. Essa può condursi anche in linguaggio ordinario, e giova che anzi tutto lo sia.

Bensì in quei casi, dove un riscontro matematico poteva illustrare immediatamente la cosa, ho creduto bene di non doverlo omettere, quand'anche fosse

a modo di semplice allusione: ciò che può bastare agli esperti, senza che ne risulti impedimento alcuno pegli altri.

Pegli stessi riguardi non ho badato ad estendermi talvolta in qualche sviluppo, che a' meglio esercitati potrà forse sembrare soverchio.

E del resto non intendo attribuirmi qualsiasi incompetente originalità, e perciò mi faccio debito di citare le principali fonti cui attingo. Fra' più corretti autori moderni che versarono nell' argomento, ricordo fin d'ora Quetelet, Moser, Cristoforo Bernouilli, Wappäus, Roberto de Mohl per la storia, tacendo qui di altri, citati a suo luogo.

Alcuno (siccome il Bernouilli) avrebbe proposto per quest' ordine di ricerche il nome speciale di *Biometria;* e parrebbemi infatti bene appropriato.

I.

IL CONCETTO.

Cominciamo dal concetto. — È questo naturalmente il punto capitale, e la cui incertezza è causa d' incertezza e confusione in tutto il rimanente. — Facciamo adunque di procedere per un' analisi che chiarisca la cosa in modo possibilmente completo.

Suppongasi anzi tutto che si dimandi ciò che sia la vita media a riguardo di un numero determinato di individui. — La cosa non patisce allora la menoma difficoltà.

La vita media esprime l' adequato, o *media aritmetica*, degli anni da esso loro vissuti fino al momento in cui tutti son morti; quel tanto di vita che toccherebbe a ciascheduno di loro, se il totale degli anni da tutti insieme vissuto si ripartisse in modo eguale fra i singoli.

Da ciò altresì il metodo semplicissimo per la sua determinazione. — Si attende, cioè, che tutti quegli individui, di cui si tratta, sieno morti; si addizionano gli anni vissuti dai singoli, e si divide pel numero degli individui. — È il metodo generale per prendere una media aritmetica qualunque.

E si vede che, ad esprimere la stessa cosa con altri termini, la vita media di un certo numero d' individui coincide con ciò che direbbesi l' *età media dei morti.*

Che poi gl' individui, di cui trattasi, sieno o si suppongano nati, oppure morti, tutti ad una stessa epoca, quest' è condizione non punto necessaria al concetto generico della vita media, e indifferente alla natura del caso che fino a qui si considera. Come e perchè quella condizione venga talvolta ad introdursi nella determinazione di tale elemento, allorchè trattasi della vita media di una popolazione, si vedrà in seguito.

Bensì anche in relazione al caso proposto, il concetto può prendere una maggiore estensione.

Infatti la nozione antecedente risponde a ciò che direbbesi la vita media *assoluta*, o *generale*, quale si ottiene contando gli anni di vita per ciascun individuo *a partire dalla nascita*. Invece potrebbesi dimandare la vita *a partire da una età qualunque* (per quelli fra gli individui dati che la sorpassano), e quindi altresì a partire da tutte le età successivamente, dalla nascita fino alla età massima raggiunta dall' ultimo superstite. — Potrebbesi dire la vita media *relativa*, secondo le età.

Il modo di determinazione è sempre il medesimo. — Dato un certo numero di individui, di cui si dimandi la vita media a partire da una certa età, per esempio, i 10 anni, si prendono quelli fra gl' individui stessi che rimangono superstiti a quella età, ossia, in questo caso, ai 10 anni, si contano e addizionano gli anni da essi vissuti al di là di questo limite fino alla morte, si divide pel loro numero. Si ha di tal modo la vita media relativa di quella tale età, che sarebbe dei decenni. E così per qualsiasi altro caso.

La nozione della vita media in generale rimane ancora quella che si è più sopra espressa. Ella è per sempre (nel caso che fino a qui si considera) l' età media dei morti ; solo conviene soggiungere o sottintendere: contata, questa età media, dalla nascita o da altra età qualsiasi.

Giova ripeterlo, l' argomento non offre, fino a questo punto, qualsiasi difficoltà.

Invece la cosa muta alquanto di aspetto, e il caso si fa assai men semplice e men facile, allorquando si dimandi ciò che debbasi intendere per la vita media, non più soltanto di un dato numero di individui, ma di una *popolazione*.

In via generale (è vero) può rispondersi esser ella quel termine di vita che raggiungono mediamente in via ordinaria gli individui, di cui una tale popolazione componesi ; ma con ciò non si è ancora guadagnato gran fatto, come potrebbesi credere ; e il concetto, che, assunto così nella sua astrattezza,

mostrasi a primo aspetto sì chiaro, viensi invece alquanto oscurando allorchè si penetri un po' addentro nella vera natura del caso. In ispecie, il modo di determinazione può abbattersi in singolari difficoltà ed incertezze, e contribuire di riflesso a rendere mal definito, od anche equivoco, il concetto stesso, al quale va per naturale ragione intimamente congiunto.

Gli è precisamente ciò che intervenne fino a qui in siffatto argomento. Nessun dubbio, nessuna discrepanza, finchè trattasi della vita media di un dato numero d' individui; dubbj e discrepanze assai sensibili, così pel metodo, come altresì pel concetto, non appena si domandi la vera vita media di un' intera popolazione.

Ciò sta nella natura stessa del caso, che è alquanto diverso; e due in ispecie sono le circostanze che intervengono a produrre la differenza:

1.° Anzi tutto è evidente che se può attendersi la morte di un determinato numero di individui, non altrettanto può farsi di un' intera popolazione, la quale vive di una vita continua, e incessantemente si riproduce (pur senza dire della cifra solitamente stragrande degli individui che la compongono). Oltrechè non si dimanda già la vita media di una popolazione *che fu*, ma di una popolazione *che è*, e vive *attualmente*.

2.° Poi (ed è questa la circostanza veramente capitale) la vita di una popolazione non si compie punto indefinitamente sotto le eguali influenze ed al medesimo modo. Gli elementi vitali variano incessantemente e in diversa maniera; ora con certa regola, ed ora senza regola; variano, dico, o possono naturalmente variare, pur prescindendo da influenze puramente estrinseche; e perciò il modo di essere e vivere di quella popolazione non è più in oggi qual era per lo addietro, e potrà essere ancora diverso in appresso.

Or questa, si disse, è la difficoltà fondamentale del caso. Quanto all' antecedente avvertita, ov' essa esistesse da sola, sarebbe per facil modo superata. Suppongasi infatti una popolazione, la quale sia completamente formata, e si propaghi in circostanze e sotto condizioni che sieno presso a poco e indefinitamente le stesse: — una popolazione *chiusa* in sè stessa, vale a dire, sottratta ad ogni influenza estrinseca, derivante da emigrazioni od immigrazioni, ed oltre a ciò *stazionaria* nel numero ed in ogni suo elemento vitale: condizioni tutte di cui si vedrà l' importanza e la vera significazione nel seguito. — Se, a determinare la vita media, non puossi operare direttamente, come quando si tratta di un numero determinato d' individui, attendendo che tutti sieno morti

è dato ciononostante raggiungere il medesimo scopo per una via analoga. Basta, cioè, assegnare la vita media per un certo numero d' individui di quella tale popolazione, scelti a dovere (vale a dire in condizioni ordinarie), e assumere la vita media di essi quale espressione della vita media della popolazione stessa nel suo totale. Il calcolo delle probabilità dice fino a qual punto, ossia fra quali limiti di approssimazione, a seconda del caso, siffatta assunzione possa essere legittima. L' approssimazione cresce secondo una certa *funzione* (come dicesi) del numero degli individui su cui si opera.

Vi è altresì per questo caso tal metodo, che può fornire la vita media *assoluta* in modo ancora più spedito, come si vedrà a suo luogo in appresso. E in generale, per una popolazione che si mantiene costantemente eguale a sè stessa, al modo anzidetto, il passato può essere specchio fedele del presente; e tale circostanza agevola ad una volta e semplifica il concetto ed il metodo di determinazione della vita media. Chiamandola la *media aritmetica degli anni vissuti*, oppure l' età media dei morti, si esprime ancora un concetto rigorosamente definito, e che non lascia luogo ad alcuna oscurità od incertezza; un concetto che reca senza più in sè stesso anche il metodo corrispondente di determinazione.

Sfortunatamente però questo caso non è nè il solo, nè il più comune; o piuttosto, a badare alla realtà, esso è quello che mai non esiste; e non già assumendo la cosa a tutto rigore matematico, ma anche solo in termini da bastare generalmente e con accettabile approssimazione alla pratica. — Pur prescindendo da estrinseche influenze, tutte le popolazioni mutano più o men fortemente, a più o men lungo periodo, anzi di continuo, le proprie condizioni vitali: è questo il caso veramente naturale e generale; l' antecedente è caso meramente accidentale e singolare, per non dire affatto ipotetico.

Ora, per l' una parte è certo che in siffatto caso la cognizione del presente non può competentemente derivarsi da quella del passato; e per l' altra, nessun dubbio che la vita media, quale ricercasi, non debba essa medesima rispondere alle condizioni vitali del presente, definirsi ed assegnarsi a seconda di queste. — Vuolsi la *vita media dell' oggi*, e non quella d' altra epoca più o meno remota qualsiasi; la vita media, espressione delle condizioni vitali sotto cui si viene compiendo l' esistenza e la morte *di quelli che sono al presente*, e di esse soltanto.

Tal è nuovamente il concetto generale. Ed è del resto ben inteso fin d'ora,

ad evitare ogni equivoco, che per presente non si vuole già significare un istante fuggitivo, un punto matematico nel tempo, ma un periodo pur sempre di qualche estensione, entro cui il modo di essere non muti sensibilmente, e che possa ritenersi rappresentare ciò che anche nel modo comune di concepire ed esprimersi si chiama l' *attualità*.

Senonchè ciò ancora non basta alla completa definizione del concetto stesso; e a tal uopo bisogna rendersi più particolare ragione di ciò che abbiasi ad intendere per quelle *condizioni vitali del presente*, di cui la vita media dev' essere l' espressione. Alcune spiegazioni sono a tal fine necessarie, ed esse serviranno altresì come preliminare indispensabile a tutta la discussione, in cui si dovrà in seguito entrare circa i relativi metodi di determinazione.

Una popolazione va considerata come una grande individualità, la quale vive (per così ripetere) di una vita continua, rifacendosi incessantemente, a seconda di certe leggi, ne' suoi elementi costitutivi. Gli individui con assidua vece sorgono e vengon meno; l' insieme rimutasi e resta, potendo assumere proporzioni varie nel proprio sviluppo.

Questo fatto del rimutarsi continuo e variare di una popolazione ne' suoi elementi integranti, e nel modo, o sistema, di loro composizione, è ciò che dovrebbe intendersi nella scienza sotto l' espressione di *movimento della popolazione*, applicata nella più ampia sua significazione. — Finora però tale espressione non sembra essere stata usata che in un senso più ristretto, chiamandosi movimento della popolazione il *crescere* o *decrescere* che essa fa nel numero degli individui che la compongono. Le spiegazioni in cui stiamo per entrare mostreranno la convenienza e necessità scientifica di un più ampio concetto. — Concilierebbesi ogni cosa distinguendo il movimento, assunto in senso generico, in movimento quanto al numero *(movimento numerico)*, e quanto alla composizione, o sistema, della popolazione *(movimento di composizione)*.

Il movimento (in genere) può effettuarsi per duplice causa: cioè per fatto di emigrazione od immigrazione; ovvero per virtù propria riproduttiva della popolazione stessa: — movimento *accidentale*, *estrinseco*, puramente *dislocativo*, il primo; movimento *naturale*, *intrinseco*, *riproduttivo*, movimento *in senso proprio*, il secondo.

Due fatti elementari determinano quest' ultimo: — *nascite*, *e morti*. Si chiama *rapporto delle nascite*, *natività* (o *natalità)*, la proporzione an-

nuale delle nascite rispetto alla popolazione, ossia $\frac{N}{P}$ (assumendosi solitamente l' anno quale unità di tempo) ; oppure il rapporto inverso della popolazione alle nascite, cioè $\frac{P}{N}$, siccome meglio piace ad alcuni scrittori: sembrando questa espressione più comoda, perchè comprende un numero intiero.

Del pari si appella *rapporto delle morti*, o *mortalità*, la proporzione annuale delle morti alla popolazione, o inversamente di queste a quella, $\frac{M}{P}$, o $\frac{P}{M}$. Nel presente scritto, quando si parla senz'altro di rapporto delle nascite e rapporto delle morti, s' intenderà sempre il primo, cioè rispettivamente $\frac{N}{P}$ e $\frac{M}{P}$, applicandosi invece al secondo, $\frac{P}{N}$ e $\frac{P}{M}$, la denominazione espressa di rapporto *inverso* delle nascite e delle morti, ovvero più esplicitamente di rapporto della popolazione alle nascite e alle morti, o, senza più, di rapporto *alle* nascite e *alle* morti.

Sì l' uno che l' altro dei due rapporti delle nascite e delle morti variano in una latitudine assai estesa, pur assumendo popolazioni *interamente formate*, numerose, e prescindendo da circostanze eccezionali : siccome appunto deve farsi allorquando si voglia conoscere la vera natura della cosa. Variano, cioè, così da popolazione a popolazione, e da classe a classe, come per la stessa popolazione, o classe, da tempo a tempo ; e non v' ha libro di statistica comparata che non ridondi di fatti di questa specie.

Una popolazione è *stazionaria*, quanto al *numero*, allorquando (prescindendo da immigrazioni ed emigrazioni) *le nascite vi pareggiano le morti*, ossia i due rapporti corrispondenti sono fra loro *eguali*. Ma, si badi bene, ciò non importa ancora che i due rapporti rimangano l' uno e l' altro in sè stessi *costanti ;* basta soltanto che se vi è variazione, questa si verifichi per ambedue *nell' egual misura e nell' egual senso*.

Verrà a suo luogo l' opportunità di applicare anche questa osservazione di elementare evidenza. — Frattanto si noti che, come per movimento della popolazione non vuolsi intendere comunemente altro che il crescere o decrescere della popolazione, senza riguardo al modo della sua composizione, e così la stazionarietà non si riferisce solitamente che al numero. L' un concetto è correlativo all' altro, e parimenti troppo ristretto. Sarebbe anche qui da distinguere la stazionarietà *numerica* da quella *di composizione*, osservando

che ogni singolo elemento per sè può avere la propria stazionarietà e il proprio movimento *(stazionarietà* e *movimento specifici)*.

La morte colpisce una popolazione a tutte le età, ma non in proporzione eguale per tutte. Vi è perciò una *mortalità relativa*, cioè considerata in relazione alle singole età; distinta dalla mortalità *generale*, o mortalità *media*, come alcuno la dice, che vale in rapporto alla popolazione presa nel suo complesso.

Per ogni età la mortalità relativa è significata dal rapporto annuale delle morti alla somma dei viventi di quella tale età : $\frac{M}{P_x}$ (cioè con un indice a P, ad esprimere l' età rispettiva); o inversamente, $\frac{P}{M}$, al solito. — Noi riteniamo la prima espressione.

Considerata in relazione all' intera serie delle età, la mortalità relativa determina l' *ordine*, o, come pur dicesi, la *legge della mortalità* : vale a dire la proporzione, con cui gli individui che compongono una data popolazione soccombono via via alla morte nelle successive età. È questo il dato fondamentale delle così dette tavole di mortalità, e lo si figura per solito in una serie numerica, nella quale si assume un certo numero d' individui (per es. 10,000), mostrando come vengano man mano stremandosi per le morti che succedonsi d' anno in anno, fino alla completa loro estinzione.

Una *tavola di mortalità* non è anzi propriamente altro che questa serie essa medesima, dalla quale deduconsi poi gli altri elementi che per solito vi si mandano uniti, la vita media e la vita probabile.

All' elemento della mortalità relativa va naturalmente connesso quello della *sorvivenza*.

Sulla popolazione di ciascuna età, detratti i morti, si ha la cifra dei sorviventi o superstiti, che passano all' età successiva. Dividendo la loro cifra per quella della popolazione totale dell' età corrispondente, ne risulta ciò che può dirsi per analogia il *rapporto dei sorviventi*, $\frac{S}{P_x}$; e la serie di tali rapporti determina l' *ordine*, o *legge della sorvivenza*, in modo perfettamente analogo al rapporto e alla legge della mortalità, e viene altresì figurata in simigliante maniera.

Mortalità e sorvivenza sono adunque termini esattamente correlativi e *complementari* l' uno dell' altro; vale a dire, che si completano scambievol-

mente formando colla loro addizione l' unità, ossia il totale della popolazione che si ritiene esistere al principio di quella tale età che si considera. Da ciò deriva che una tavola di mortalità può trasformarsi senz' altro in una tavola di sorvivenza, e reciprocamente: vi basta una semplice operazione di sottrazione.

Raccostando le espressioni antecedenti a quelle solite usarsi nel calcolo delle probabilità, si riconosce che dei due rapporti della mortalità relativa e della sorvivenza, il primo esprime la *probabilità di morte*, e l' altro *la probabilità di vita*, o *di sorvivenza*, pel corrispondente periodo di età. Se, per esempio, dei neonati soccombe $^1/_5$ entro il primo anno, questa proporzione di $^1/_5$ esprimerà appunto la mortalità relativa, o probabilità di morte pel primo anno di vita, ossia, con altre espressioni, il *pericolo* che si corre di soccombere in quell' anno; e il rapporto complementare di $^4/_5$ darà corrispondentemente la sorvivenza, e relativa probabilità, ossia la *speranza* di trovarsi superstite al termine dell' anno medesimo (1).

Per ciò stesso è evidente che ambidue i rapporti della sorvivenza e della mortalità possono egualmente esprimere, l' uno direttamente e l' altro inversamente, la *forza vitale* della popolazione a quella età, ossia il grado di resistenza che essa oppone alla morte. Dappoichè per questo riguardo sarebbe perfettamente adatta la definizione che della vita dava Bichat: *l' ensemble des fonctions qui résistent à la mort.*

E del resto, poichè i termini sono esattamente complementari, i ragionamenti che si fanno per l' uno, si applicano correlativamente, e senz' uopo di speciali spiegazioni, anche all' altro. Ne facciamo avvertenza una volta per sempre, in riguardo a ciò che potesse occorrere nel presente discorso.

La legge della mortalità è varia, così da popolazione a popolazione (o classe di essa), come per la stessa popolazione da tempo a tempo e da circocostanze a circostanze. Essa è, come dicesi, una legge puramente *empirica*, o statistica, un ordine *di fatto*, e fatto *transitorio;* niente più. Alcuni più anti-

(1) Qui pure si prende talvolta il rapporto inverso, e suolsi chiamare *sicurezza di vita* (fr. *sécurité de vie*, ted. *Lebenssecurität)* il numero dei viventi di quella tale età, a cui corrisponde un caso di morte, ossia il rapporto della popolazione alle morti per ciascuna età. — Veggasi in particolare Hain, *Handbuch der Statistik des Oest. Kaiserstaats (Manuale di statistica dell' Impero austriaco)*. Vienna, 1852, t. I, p. 451. L' autore è per certo uno dei più accurati ed esatti in tutto questo argomento, come generalmente in ciò che riguarda la parte matematica della trattazione statistica.

chi tentativi per giungere ad una formolazione generale, rinnovati più di recente dal Moser (1), non condussero ad alcun risultato soddisfacente. — Soltanto può osservarsi che le differenti leggi di mortalità offrono, se non un andamento uniforme, almeno alcuni punti più generali di analogia, che attestano un sistema fondamentale di cause, se non fisse, poco variabili; ossia i cui effetti non si lasciano trasformare che fra certi limiti da altre cause contingenti, le quali agiscono a minore profondità, e, per così dire, alla superficie. — Ed è cosa che fino ad un certo punto si comprende anche da sè.

A compiere l'analisi, sarebbe ulteriormente da distinguere il *modo*, con cui può variare la mortalità relativa, dalla rispettiva *intensità*: analogamente alla distinzione ben nota in matematica tra la *forma* generale di una funzione e le *costanti* che entrano nella sua composizione, e che determinano la grandezza assoluta dei risultati numerici. Un circolo è sempre un circolo per la forma; una sola equazione algebrica figura tutti i circoli possibili; gli uni non differiscono dagli altri che la grandezza assoluta del raggio corrispondente. Similmente, la mortalità relativa potrebbe, per es., rimanere *uniforme* da età ad età, o da tempo a tempo, pur presentando di caso in caso un' assai varia *intensità*: essere dell' 1 per 100, o invece, del 2, del 3, ecc. E ben si capisce la diversità della cosa.

In fatto però non sempre accade che i due elementi sieno da tenersi distinti; ed anche nel presente scritto, parlando di variazioni della mortalità relativa, s' intenderà, di regola, tanto quelle che affettano il modo, come l'intensità assoluta; basta solo che abbiasi presente la distinzione per una più completa veduta dell' argomento. Ella assumerebbe tosto tutta la sua importanza quando si divenisse ad una formulazione matematica dei casi corrispondenti.

Le variazioni che affettano la legge della mortalità (ed altrettanto è a dire di quelle che concernono altri rapporti) possono, a seconda delle cause da cui dipendono, distinguersi in due categorie; cioè:

1.° *Irregolari*, od *anomale*, dipendenti da cause accidentali, che sopravvengono fuori di ogni regola, e il cui effetto rappresenta perciò una perturba-

(1) Nell' opera: *Die Gesetze der Lebensdauer (Le leggi della durata della vita)*. Berlino, 1839, pag. 276 e segg. Vi è pur dato conto degli anteriori tentativi di Lambert, Tom. Young, Moivre, Littrow, Gompertz.

zione in quello che altrimenti sarebbe lo stato relativamente normale; svariatissime del resto, ad azione più o meno brusca e transitoria: — *ordinarie* le une, che possono operare in tutti i sensi, e che perciò *tendono* per sè stesse a compensarsi nei loro risultati in un periodo di certa estensione; *straordinarie* le altre, che non ammettono per lo più alcun compenso, o lo ammettono solo per via indiretta e in modo incompleto.

2.° *Regolari*, ossia *relativamente normali*, dipendenti da cause che hanno una certa costanza relativa e regolarità di azione, e che perciò mutano durevolmente e in quel tal senso lo stato attuale; lente per lo più nella loro azione (variazioni *secolari*, come le disse un illustre geometra, il Cournot, usando per analogia una ben nota espressione astronomica), e le quali non ammettono compensazione.

Così, non vi è anno che non mostri qualche divario nella mortalità relativa, rispetto agli altri anni prossimi, dipendentemente da cause accidentali, che appunto sarebbero della categoria delle irregolari ordinarie; un anno la mostra variata in più, un altro anno in meno, apparentemente senza regola certa, ma in modo per altro, che, ove non intervengano altre cause di mutazione straordinarie o costanti, le differenze in un senso finiscono a compensarsi, sopra un periodo di certa estensione, con quelle in senso contrario, oscillando le une e le altre con certa regolarità intorno ad uno *stato medio*, siccome un pendolo intorno alla verticale.

Una grande e rapida mortalità prodotta da guerra, fame, epidemie, fornisce un esempio delle irregolari straordinarie. Anche queste ottengono spesso un qualche compenso, essendo fatto constatato, e ben noto fra gli statistici, che l' equilibrio, rotto improvvisamente da una straordinaria perturbazione, tende grado grado a ristabilirsi, almeno fra certi limiti; e per es., ad un' annata di insolita mortalità, a cagione di un' epidemia, ne susseguono tosto altre di mortalità più mite dell' ordinaria; ma ciò non accade nè in tutti i casi, nè per tutte le cause egualmente; l' effetto è spesso lento, incompleto, o non risulta che per via indiretta. Una classe fortemente mietuta dalla guerra, quando era nel fiore degli anni, ben difficilmente giunge a rifarsi in virtù di una mortalità minore negli anni che seguono; essa rimane relativamente più debole per numero, di quello che altrimenti sarebbe stata; il guadagno di vite, se ve n' ha in seguito, profitta non ad essa soltanto, ma all' altre pure ad una volta, siccome quello che deriva da un aumento generale di benessere; e la popolazione nel

suo complesso viene restaurandosi (con più o meno di lentezza), parte per un miglioramento simultaneo nella mortalità delle varie classi, parte per la più elevata proporzione delle nascite.

Infine, quel miglioramento che per certo avvenne nella mortalità relativa delle più basse età in conseguenza della vaccinazione, può illustrare il caso generale delle variazioni regolari a risultato durevole; ed altrettanto è a dirsi dell' effetto analogo che è dovuto alla migliore igiene e maggiore prosperità delle popolazioni in generale. Ad epoche di decadimento fisico e morale si ha l' egual caso in senso inverso.

Ora, giusta le norme, che tornano di generale applicazione tutte le volte che si hanno a trattare problemi di questa fatta, se vogliasi ritrarre ciò che sarebbe lo stato relativamente normale e costante dell' attualità, le variazioni della prima categoria vanno eliminate dal risultato; e per le ordinarie ciò si ottiene estendendo l' osservazione sopra un periodo di alquanta ampiezza (non tanta però da risentirsi di troppo dell' azione delle cause regolari che modificassero lo stato attuale), e prendendo acconciamente la media.

Quanto alle straordinarie, conviene, se è possibile, e in quella misura che il loro effetto non possa ritenersi altrimenti compensato, farne conto separato; ovvero sottrarsi alla loro influenza, eliminando, coi debiti riguardi, il dato corrispondente.

E invece, rispetto alle regolari, non rimane che ripetere a lunghi periodi l' osservazione ed il calcolo, a fine di correggere il primo risultato a seconda della alterazione che avessero subito nell' intervallo gli elementi da cui il risultato stesso dipende, e di cui dev' essere la fedele espressione.

Bensì una volta che fosse constatata debitamente l' azione di una causa regolare, così per la sua *intensità* assoluta, come per la sua *forma*, o modo proprio di agire, sarebbe pur dato di farne calcolo nei risultati futuri, in quella misura in cui può ritenersi che tale azione mantengasi nel frattempo la stessa.

Si comprende del resto che sono appunto le variazioni di quest' ultima specie quelle cui si addice la massima importanza. E ad esse principalmente s' intende alludere parlando delle mutazioni che subisce da epoca ad epoca la legge della mortalità, ed escludendo, come si vedrà in seguito, la legittimità di tutti quei metodi che non permettano di farne il debito conto.

Più sopra si è detto di una popolazione stazionaria quanto al numero, avvertendo che tale stazionarietà poteva aversi con qualsiasi rapporto delle nascite e delle morti, purchè queste e quelle fossero eguali; cosicchè interessava distinguere la stazionarietà numerica del risultato da quella di tali elementi donde il risultato stesso dipende.

Ora tale osservazione tiene anche rispetto all' ordine della mortalità tutto quanto. — Il rapporto delle morti, o mortalità media generale, può rimanere costante, stazionario, pure variando fra limiti assai estesi la mortalità relativa delle singole età, l' ordine, o legge generale della mortalità; e perciò altro è dire che una popolazione sia stazionaria quanto al numero, ed anche quanto al rapporto delle nascite e delle morti, ed altro ch' ella sia interamente tale anche in riguardo alla mortalità relativa. Se vuolsi parlare (come spesso occorre) di una popolazione *completamente stazionaria*, conviene ammettere che lo sia per tutti questi rispetti. — Sta precisamente in ciò (quando si addimandi completa) quella stazionarietà *di composizione* che abbiamo più sopra distinto dalla stazionarietà puramente *numerica*. — Bensì è vero inversamente, quanto alle morti, che alla completa stazionarietà della mortalità relativa risponde senza più anche quella della mortalità media generale, pel caso (supposto tale) che anche le nascite sieno stazionarie nella loro proporzione.

L' osservazione poi nel suo insieme è capitale, per quanto possa parer ovvia, e verrà l' opportunità di averne a fare frequente applicazione.

Un' altra ve n' ha non meno decisiva. — Quest' è che le cause, pur in sè stesse transitorie, che influiscono nel sistema di una popolazione, lasciano per solito una traccia che può mantenersi per assai lungo tempo. Se, per esempio, si suppone che una data classe di età, come sarebbe quella dei neonati, siasi a certo momento accresciuta fuor d' ordine per un eccesso di nascite, ovvero scemata per un' insolita mortalità, ove pur accada che la causa abbia in seguito a cessare, l'effetto tuttavia ne perdura, nel senso che quella tale categoria d' individui, la quale d' anno in anno trapassa ad età di più in più elevate, risulta in proporzione più o meno numerosa di quello che altrimenti in via ordinaria sarebbe stata; e così fino agli ultimi termini della vita, ossia fino al punto in cui tutti quegli individui sono estinti: — salvo qui pure qualche indiretto, o accidentale compenso.

Suppongasi, per caso estremo, che in un dato anno non nasca alcuno, e die-

ci anni dopo quella popolazione si mostrerà senza decenni; cinquant'anni appresso sarà la classe dei cinquantenni quella che manca; e così via. Similmente è a dire (colla debita proporzione) di una semplice deficienza, o di un eccesso relativo.

Ne viene che ogni popolazione nella sua presente composizione, a un momento dato qualunque, ritrae l'effetto di cause influenti che possono rimontare tanto addietro nel tempo, quanta è l'età degli individui più provetti che le appartengono; od anche assai più, e, per così dire, indefinitamente, ove si voglia far calcolo delle azioni di più in più indirette. — Non vi è forse caso statistico, in cui il presente si risenta più vivamente del passato.

Questo è punto decisivo, si disse, e troppo spesso inavvertito, o non abbastanza curato nei metodi che si applicano più comunemente a calcolare le tavole della popolazione e la sua vita media in particolare. È raro in ispecie, o per certo non infrequente, che ponendo (come talvolta accade) a condizione di calcolo la *stazionarietà* della popolazione, facciasi poi la debita stima, non soltanto *dei varj rapporti* in cui tale stazionarietà deve verificarsi, ma altresì della *lunghezza del tempo*, pel quale (in quel sistema di calcolo che si segue) essa dovrebbe essere durata e durare; e quindi in ultima analisi del rilevante grado di arbitrio che involge l'ipotesi, o della troppa scarsa probabilità da cui potrebb' essere suffragata.

Ma di ciò più innanzi, discutendo quei metodi.

Finora si è considerata la stazionarietà numerica, sola o confusa in una completa stazionarietà di composizione. Ma può pur avvenire che la stazionarietà numerica manchi; che le nascite e le morti punto non si pareggino; che la popolazione riesca quindi progressiva, o regressiva; ma che siavi invece la stazionarietà in tutti gli altri rapporti; che rimangano, cioè, costanti in sè stessi il rapporto delle nascite, quello delle morti, e l'ordine tutto intero della mortalità.

Una popolazione che possegga in modo *permanente* questa specie di stazionarietà; ed anzi in generale (e perciò senza escludere il caso singolare che esista anche la stazionarietà numerica) una popolazione che sia giunta a formarsi tutta intera, e continui a vivere sotto determinati rapporti vitali in sè stessi stazionarj, potrebbesi acconciamente chiamare, con espressione imitata da altra scienza, una popolazione *stabilita*. — E, già s'intende da sè che può esservi anche una stazionarietà, o stabilità parziale, *specifica*, relativa a singoli rapporti.

Ciò pure tornerà opportuno per le applicazioni.

Frattanto rifacendoci al punto primo di partenza, dal quale ci siamo alquanto dilungati, basti usare delle spiegazioni fino a qui fornite per integrare e chiarire, come voleasi, il concetto della vita media.

Si disse dover essa rispondere *alle condizioni di vita del presente, e ad esse soltanto.* Or bene, ciò significa che essa deve essere stimata in relazione alla *legge di mortalità*, che domina al presente in quella tale popolazione di cui trattasi, eliminato qualsiasi elemento estraneo, ed altresì qualsiasi perturbazione procedente da cause puramente accidentali, ossia ritenuto ciò solo che nella legge stessa della mortalità vi è di relativamente costante e normale, al modo che si è più sopra spiegato.

In altri termini, ciò torna a dire che la vita media risponde a quel limite di vita, che sarebbe in via ordinaria raggiunto da coloro che oggi nascono e vivono nell' ipotesi che la loro vita si compisse precisamente e per intero secondo quell' ordine di mortalità, o sorvivenza, che prevale presentemente a tutte le differenti età; — qualunque poi sieno del resto l' ordine e i rapporti che avessero dominato in addietro, e l' influenza che tuttavia se ne manifestasse nel presente sistema della popolazione, cioè nel modo con cui ella si trova attualmente composta.

Più brevemente, essa è la vita media nel suo concetto ordinario: — *l' età media dei morti, ma determinata unicamente a seconda del presente ordine di mortalità.*

Di tal guisa soltanto può veramente parlarsi di una vera *vita media attuale* della popolazione; e di tal modo altresì ella resta completamente definita nel suo concetto (1).

(1) Reca qualche meraviglia che un concetto, il quale è sì chiaro e perfettamente definito, e che in realtà sta al fondo di tutte le ricerche più serie che sonosi fatte in tale argomento, mostri tuttavia sfuggire a qualche scrittore fra i più autorevoli, siccome il Dupuit, ispettore generale d' acque e strade di Francia, tecnico eminente quanto distinto economista, il quale in un suo studio (del resto assai pregevole) *Sulle cause che influiscono sulla vita media delle popolazioni*, inserito nel *Journal des économistes*, luglio 1865, scriveva ciò che segue: « .... Ainsi, quand on demande quelle était la vie moyenne en 1850, il faudrait savoir la vie moyenne de qui? S' il s' agit des personnes nées en 1850, il est évident qu' il faudra attendre la réponse pendant un siècle. S' il s' agit des personnes mortes en 1850, il est évident que ces personnes, nées à des époques très-différentes, ont vécu sous des influences très-diverses, au milieu desquelles l' année 1850 ne figure que pour la moindre partie. — *Il n' y a donc pas de mesure exacte de la vie moyen-*

Ed ora avvertasi, pur di passaggio, alla propria significazione di questo elemento, una volta determinato a dovere.

Anzi tutto è evidente che la vita media fornisce l' espressione compendiosa della *vitalità*, o forza vitale, della popolazione: — bene inteso, per quanto la vitalità essa medesima può essere desunta dalla *durata* della vita, e in quella misura che può all' uopo bastare una semplice media; — come sarà meglio divisato nel seguito.

Si vede altresì che la vita media esprime quel tanto di vita, che in via media *si può ripromettersi* sotto l' impero delle presenti condizioni di mortalità e sorvivenza; essa è quella che gli scrittori inglesi chiamano *aspettativa di vita* (*expectation of life*, ovvero *afterlifetime*), o, come può pur dirsi, *vita sperabile;* e si comprende senz' altro il suo ufficio e la sua importanza in tutte le operazioni che riposano sulla stima della durata della vita oltre una certa età, e la ragione per la quale questo elemento figura nelle solite tavole, accanto all' altro che dicesi della *vita probabile.*

Quest' ultima esprime alla sua volta quel limite ulteriore di età, che gli individui di quella tal classe di età di cui trattasi hanno la probabilità di raggiungere; e la probabilità essa medesima si desume dal fatto che, degli individui considerati, *una metà* pervenga a quel limite di età e vi sorviva, e l'altra metà invece soccomba prima di giungervi. — A quel punto le due sorti opposte riescono equipollenti, e la probabilità è quindi di $^1/_2$: — ritenendo il sistema solito di notazione, nel quale la certezza è eguale all' unità, e la probabilità ad una frazione, che più o meno vi si accosta, secondo la varia grandezza della probabilità medesima, e che ha al numeratore le sorti favorevoli a quella tale ipotesi, e al denominatore la somma di tutte le sorti.

In altri termini, la vita probabile è *l' età che viene raggiunta dalla metà degli individui che si considerano;* ed ogni età ha la propria vita probabile (*relativa*), come ha la propria età media corrispondente. — Si dice, p. es., che la vita probabile del neonato è di 20 anni, se la metà di quelli che nascono raggiunge questo limite di età, e l' altra metà invece soccombe prima; vita

ne d' un peuple correspondant à une date déterminée. » — Egli si decide quindi ad assumere come espressione approssimativa della vita media l' età media dei morti attuali, e stima che questa offra la miglior misura del ben essere delle popolazioni. Ciò che si è esposto fino a qui, e ciò che si esporrà in seguito circa il metodo di determinazione della vera vita media attuale, può mostrare quanto siavi d' inesatto ed improprio in siffatte assunzioni dell' illustre autore.

probabile del decennio $=30$, indica che di quelli che hanno già compiuto i 10 anni, ve n' ha una metà che sorvive altri 30 anni, ossia che giunge ai 40 dalla nascita ; e così per ogni altro caso.

Invece la vita media equivale, come si disse, alla media degli anni vissuti dall' insieme degli individui di cui trattasi ; ossia alla somma degli anni di tutti divisa pel numero degli individui stessi : — che è tutt' altra espressione dalla antecedente della vita probabile.

I due termini non sono perciò da confondersi, come talvolta interviene a scrittori poco versati in tali argomenti (1). Le tavole ordinarie contengono in modo distinto i due elementi, e ciascuno ha la sua propria significazione e il suo proprio ufficio.

Vi è un caso in cui la vita media e la vita probabile (assoluta e relativa) verrebbero completamente a coincidere nella loro espressione concreta ; ed è quello in cui la mortalità *assoluta* si mantenesse costante *in tutta la serie delle età ;* ossia, a dirlo geometricamente, quello in cui la *curva della vita*, come il Moser ed altri la chiamano, ossia della sorvivenza (*ascisse* le età, *ordinate* i i viventi che vi corrispondono) venisse a coincidere con una retta.

E del resto, tiene anche per la vita probabile, al pari che per la media, l' avvertenza che essa debba essere calcolata giusta la legge attuale della mortalità, esclusa ogni estranea influenza.

La vita media sarebbe pure da distinguersi precisamente da qualche altro elemento, che mostra avere con essa una più o men prossima analogia, e coi quali, a ragione di ciò, essa venne talvolta confusa. — Ma di ciò in seguito. Si vedrà in particolare com' essa vada distinta dall'*età media dei morti attuali*, e dalla *età media dei viventi*.

II.

I METODI DI DETERMINAZIONE.

Assegnato di tal modo il giusto concetto della vita media, e la sua generale significazione statistica, conviene passare alla discussione critica del metodo per la sua determinazione.

(1) La distinzione s' incontra già precisa nell' opera assai reputata di Déparcieux : *Essai sur les probabilités de la durée de la vie humaine, d' où l' on déduit la manière de déterminer les rentes viagères, tant simples qu' en tontines, etc.* Parigi, 1746.

Qui l' analisi che si è premessa suggerirebbe senz' altro la via da tenersi.

Converrebbe, cioè, anzi tutto assegnare quello che è l' elemento fondamentale, cioè l' ordine, o legge della mortalità, e il resto ne verrebbe tostamente dedotto senza difficoltà veruna.

A determinare poi la legge della mortalità per la via più diretta e naturale, converrebbe precisamente conoscere come si riparta a un momento dato la popolazione nelle sue differenti età, anno per anno, e in genere a limiti assai prossimi, e quale sia la proporzione in cui ogni singola età viene colpita dalla morte. — Vorrebbesi cioè il concorso di due documenti contemporanei: — *una tavola della popolazione secondo le età*, ed una *tavola della mortalità, parimenti secondo le età.*

Senonchè il conseguimento di questi dati non è nè facile, nè possibile sempre, ove si vogliano a sufficienza distinti, esatti, attuali. Non solo ne' tempi addietro, ma altresì nel presente, pel maggior numero dei paesi, il problema ha incontrato ed incontra nella pratica, se non insuperabili, certo non sempre facilmente superabili difficoltà.

Da ciò il tentativo di mettersi per altre vie, a riescire possibilmente in modo più semplice e abbastanza sicuro al medesimo intento; da ciò i differenti metodi proposti, o seguiti dagli scrittori statistici e matematici per la determinazione della vita media, e di cui dobbiamo ora partitamente occuparci.

Essi risolvonsi solitamente nel cercare l' espressione della vera vita media attuale, che si desidera, in qualche altro elemento analogo, che possa fornirla con sufficiente esattezza, almeno sotto certe condizioni generali, e con certe correzioni, se è d' uopo; e che sia nello stesso tempo più facile a cogliere e più sicuramente e pienamente accessibile nella pratica.

Per ciò stesso i metodi furono ordinariamente dominati dalla qualità dei documenti di cui potevasi disporre, ed i quali erano stati contribuiti senza alcuno speciale riguardo a quel tal uso; onde il problema riducevasi praticamente al seguente: — dato quel tale documento, cavarne una tavola di mortalità che sia accettabile. — Soltanto a' dì nostri la scienza più progredita e signoreggiante incomincia a dirigere ella stessa la pratica, e a dettarle la qualità e la forma dei documenti che fanno bisogno.

Siffatta considerazione è importante anche per non essere ingiusti verso scrittori, talvolta eminenti, che sonosi occupati di tali problemi, seguendo metodi che dissentono in molta misura dal vero. Ella spiega altresì come facil-

mente accada che la vita media si scambj talora con qualche altro elemento, dai quali per propria natura si differenzia; ma coi quali spesso confondesi nella trattazione per semplice espedienza di metodo. Egli è appunto il metodo, quello che in questi casi modifica indirettamente il concetto; e se i più accorti sanno rendersi chiara ragione del fatto, i meno edotti, e in generale la comune degli studiosi, non giungono per lo più a sottrarsi all' equivoco ed alla confusione che se ne ingenera.

Venendo pertanto ai varj metodi, ve n' ha di sommarj, o *speditivi*, i quali mirano unicamente ad assegnare, sotto certe condizioni, la *vita media generale*, o *assoluta;* e di *ordinarj*, i quali servono a determinare la vita media in tutte le sue relazioni, ossia tanto la generale, quanto la *relativa*, per le singole età.

Rispetto ai primi, si è talvolta proposto di cercare l' espressione della vita media (con qualche riguardo alle circostanze):

Nel *rapporto annuale della popolazione alle morti;*

In *quello della popolazione alle nascite;*

Nella *media dei due rapporti.*

Riguardo ai secondi, si è tentato di dedurre la vita media della popolazione:

Dall' *età media dei morti attuali;* presa da sola, ovvero con qualche correzione;

Dall' *età media dei viventi;*

Dalla *vita media effettiva di un certo numero di individui*, nati nello stesso tempo, e seguitati nei registri fino alla morte.

Infine vi è il metodo poc' anzi accennato, e che direttamente corrisponde al giusto concetto della vita media, il quale la deriva dalla cognizione della *legge attuale della mortalità* (1).

Metodo *diretto* quest' ultimo, *indiretti* tutti gli altri, appunto perchè non giungono che per via indiretta alla determinazione della vera vita media attuale, ossia della vita media della popolazione, quale sarebbe determinata dalla

(1) Alcuno, siccome il Bernouilli, ricorda anche il *metodo per formole*, quale sarebbe quello che si appoggiasse alle formole generali, altrove ricordate, di Moser, od altri. Ma, come ben si comprende, questo metodo non potrebb' essere primitivo, trattandosi anzi tutto di costrurre le formole esse medesime all' appoggio di qualche altro metodo; dappoichè non può imaginarsi di dedurle *a priori*. — Bensì una formola che fosse bene adatta alla qualità del caso di cui trattasi (ovvero la costruzione grafica corrispondente), potrebbe servire come mezzo di *interpolazione*, a supplire i termini delle serie che fossero per avventura deficienti. Meglio però non averne bisogno, e fondare il tutto sulla osservazione diretta.

legge di mortalità che attualmente vi domina, e spoglia di ogni estraneo elemento.

Discutendoli criticamente, si mira non tanto a mettere in rilievo l' erroneità del principio su cui si fondano, o ciò che v' ha di arbitrario nelle condizioni che presuppongono, quanto ancor più a mostrare l' estensione e l' *intollerabilità dell' errore* nelle deduzioni, gli errori coordinati, e gli equivoci, in cui, seguendo que' metodi, si incorre, o può incorrersi; nonchè l' illegittimità di molte fra le più gravi conseguenze, e la falsità dei criterj a cui si può essere condotti nelle applicazioni.

Formare ed acuire il retto criterio statistico anche in questo argomento, non trascurando alcun termine influente, ed attribuendo a ciascuno il proprio valore specifico; perfezionare, se può dirsi, lo *stromento*, e renderlo possibilmente *di precisione* : — tal è l' intento principale della discussione che s' intraprende, e nella quale si procurerà di introdurre la maggiore chiarezza che è possibile, e la maggiore brevità che comporta il soggetto e il modo adottato di trattazione.

A

La vita media si asserisce generalmente coincidere col *rapporto annuale della popolazione alle morti*, ossia col quoziente che risulta dividendo la popolazione totale per la cifra annuale delle nascite, $\frac{P}{M}$, nel caso di una popolazione *stazionaria* ; e per lo più si spiega la stazionarietà nel senso che *le nascite pareggino le morti:* che è propriamente la stazionarietà rispetto al numero; prescindendo altresì da ogni effetto che fosse dovuto ad emigrazioni ed immigrazioni, ossia considerando la popolazione come se fosse completamente *chiusa* in sè stessa, senza *movimento estrinseco*. — Torna poi altrettanto dire, in questo caso, che la vita media coincide col rapporto della popolazione alle nascite, appunto perchè sta nell' ipotesi che i due rapporti si equivalgano. — E del resto, intendesi la vita media generale, a partire dalla nascita.

La proporzione annuale delle morti sembra infatti significare per sè medesima il periodo medio in cui la popolazione completamente rimutasi. Se ogni anno muore $^1/_{30}$, dopo 30 anni sarà morto un numero pari al totale di quella popolazione, e questa potrà dirsi avere una durata media di vita, ossia una

vita media, di 30 anni: le morti più provette andando compensate dalle precoci. — Soltanto è d' uopo che la popolazione si conservi eguale a sè stessa; e a ciò (dicesi) è necessario che alla cifra di quelli che si dipartono mantengasi eguale la cifra di quelli che sopraggiungono a surrogarli, ossia che alle nascite abbiano a pareggiarsi le morti.

Tale è in via generale, e senza alcun apparato di formole matematiche, il ragionamento con cui s' intende giustificare quella massima, che per una popolazione numericamente stazionaria la vita media coincide col rapporto della popolazione alle morti (1).

Ora si dimanda se cosiffatta norma sia vera. E basta una qualche riflessione a riconoscere che essa può esserlo infatti, ma solo a condizione che la sup-

(1) La dimostrazione matematica è assai semplice e si trova ripetuta da quasi tutti gli autori che trattano di questo argomento. Eccola:

Se si chiama P la popolazione, M il numero annuale dei morti, N, N_1, N_2, N_3 ... le nascite e il numero dei sorviventi a ciascuna età, si ha in ogni popolazione:

$$P = \frac{1}{2}N + N_1 + N_2 + N_3 \text{ ecc., ecc.;}$$

poichè la popolazione si compone di fanciulli da 0 ed 1 anno, che sono (o qui si suppongono) in numero di $\frac{1}{2}N$ (il rimanente morendo entro l'anno), più di quelli che hanno 1 anno, N_1, più di quelli che hanno 2 anni, N_2, ecc., ecc. . . . .

La vita media V_m sarà espressa dalla somma degli anni vissuti dagli N nati lo stesso anno, divisa pel numero N. Ora è evidente che su questo numero, $N - N_1$ vivono $\frac{1}{2}$ anno, $N_1 - N_2$ vivono $\frac{3}{2}$ d' anno, $N_2 - N_3$ vivono $\frac{5}{2}$ d' anno, ecc., ecc. Si ha quindi per la somma degli anni vissuti:

$$\frac{1}{2}(N - N_1) + \frac{3}{2}(N_1 - N_2) + \frac{5}{2}(N_2 - N_3) \ldots = \frac{1}{2}N + N_1 + N_2 + N_3 \ldots = P .$$

Dunque $V_m = \frac{P}{N}$; e siccome in una popolazione stazionaria $N = M$, così $V_m = \frac{P}{M}$.

È poi facile vedere che la somma delle età dei morti è eguale alla cifra della popolazione, poichè $N - N_1$ devono aver $\frac{1}{2}$ anno al momento della morte, $N_1 - N_2$, $\frac{5}{2}$ d' anno, ecc.: di guisa che si ricade per la somma delle età dei morti sulla medesima espressione che per la somma degli anni vissuti, identica ella stessa alla cifra della popolazione (Dupuit, *loc. cit.*).

Quanto alle condizioni della stazionarietà richiesta, gli scrittori moderni sono in generale assai più corretti; e, per es., Cournot (*Théorie des chances et des probabilités*, § 173) è affatto impuntabile. Ma non può dirsi di tutti. L' *Annuaire du Bureau des longitudes* (1865) dà la regola per buona se le nascite pareggiano le morti, *et si les chances de la vie restent les mêmes assez longtemps:* il che per lo meno non è ben definito. Converrebbe aggiungere: *pour chaque âge.*

posta stazionarietà s' intenda in un senso assai più esteso dell' accennato. — Egli è qui precisamente che cade in acconcio di cominciar ad applicare le avvertenze già fatte più sopra a tale proposito.

1.° La semplice *stazionarietà numerica* punto non basta. — Lo si è già avvertito, tale stato può verificarsi qualunque sia il valore dei due rapporti delle nascite e delle morti, purchè essi riescano eguali fra loro. È stazionaria numericamente tanto una popolazione che ha le nascite e le morti nel rapporto di $\frac{1}{20}$ colla cifra di tutti i viventi, come un' altra per la quale questo rapporto è appena di $\frac{1}{50}$. — Suppongasi adunque che (pur rimanendo costantemente fra loro eguali) i due rapporti abbiano fortemente variato a non lungo intervallo: quale di essi assumerassi per esprimere la vita media attuale della popolazione di cui trattasi? — Può dimostrarsi che non tornerebbe bene, in tale ipotesi, nè il rapporto attuale, nè altro anteriore, nè (come regola generale) la media aritmetica dei varj rapporti; il caso essendo troppo complesso per comportare l' applicazione di così fatto espediente.

E insomma, vuolsi non soltanto la stazionarietà numerica, risultante dall' eguaglianza fra loro dei due rapporti delle nascite e delle morti, ma altresì la *stazionarietà specifica dei rapporti in sè stessi;* ossia, in ultima analisi, la stazionarietà numerica ottenuta a rapporti costanti (o sì poco variabili da potersi praticamente assumere per costanti).

2.° E nemmeno ciò è ancora sufficiente. — Poichè, come parimenti avvertivasi, la stessa mortalità media, ossia l' eguale rapporto annuale delle morti, può rispondere ad un *ordine* affatto diverso di *mortalità relativa;* e quest' ordine alla sua volta è decisivo nel computo della vita media. Che muoja un neonato, ovvero un ottantenne, il rapporto numerico delle morti rimane il medesimo; ma la vita media, ossia la media degli anni vissuti, è evidente che ne risulta più bassa nell' un caso, e più alta nell' altro. — E in generale, si concepisce che è tutt' altra cosa aver frequenti le morti piuttosto nelle età inferiori che nelle superiori, o viceversa, se anche rimanga frattanto eguale la somma di tutte le morti e il loro rapporto colla popolazione.

Quale poi sia la vera influenza attuale e successiva di siffatte variazioni della mortalità relativa; se, e fino a qual punto, gli effetti che ne conseguono tendano a compensarsi in un periodo di certa estensione, è punto che sarà esaminato in appresso. Frattanto suppongasi che la mortalità relati-

va abbia sensibilmente variato intorno all' epoca a cui il calcolo vuolsi riferire, e si vedrà che alla stazionarietà numerica, e a quella dei rapporti delle nascite e delle morti, bisogna pur aggiungere l' altra della mortalità relativa, ossia dell' ordine della mortalità tutta quanta.

Insomma, conviene che la popolazione sia *stazionaria* (come direbbesi) *completamente;* — che sia tale non soltanto nel numero, ma altresì nel suo sistema, nella sua composizione: — vuolsi, cioè, una stazionarietà, non *numerica* unicamente, ma *di composizione*, in modo completo.

3.° Ed ora da quanto tempo dovrebbe durare questa completa stazionarietà, perchè la regola che si considera potesse tornare applicabile con tutta esattezza? — Altro punto, che passa per solito inavvertito.

Si può rispondere, in una parola, che la stazionarietà dev' essere *permanente:* intendendo ch' essa debba già sussistere da tanto tempo, che la popolazione, di cui trattasi, e quale ora esiste, siasi formata *tutta intera*, dalle infime età alle somme, sotto gli eguali rapporti vitali, identici essi medesimi a quelli che dominano al presente.

Una *stazionarietà completa e secolare*: vale a dire un tale stato di cose, per cui la popolazione non abbia, all'incirca per un intero secolo, mutato pressochè in nulla il sistema di tutti i suoi rapporti vitali, — le sue nascite, le sue morti, la sua mortalità relativa tutta quanta, e il conseguente sistema della sua composizione secondo le età: — tal è adunque, in tutta la sua giusta e comprensiva espressione, la condizione perchè la vita media coincida (*esattamente e necessariamente*) col rapporto annuale della popolazione alle morti. — La sola stazionarietà numerica (giova ripeterlo) non è per nulla bastevole.

Ed ora può soggiungersi che uno stato quale si è testè divisato, non può avere nella pratica alcuna realità. — Non v' ha popolazione al mondo che sia così completamente e permanentemente stazionaria. — Il caso e la regola che se ne deriva hanno quindi un valore puramente ipotetico; e si cimenta di errare gravemente ne' risultati, allorquando, come per solito interviene, si voglia starne contenti ad una stazionarietà che dura solo da qualche tempo, e peggio ancora se unicamente in riguardo al numero.

Riguardo agli altri due metodi sommarj, di cui l' uno ricerca l' espressione della vita media generale nel rapporto della popolazione alle nascite, anche quando questo non coincide con quello della popolazione alle morti

(come sarebbe per una popolazione, non più numericamente stazionaria, ma in aumento, oppure in decremento); e l'altro nella media aritmetica fra i due rapporti differenti delle nascite e delle morti, verrà l' occasione di dirne più acconciamente nel seguito.

B

A parte il caso or ora considerato, il quale è affatto singolare, il metodo più usitato per calcolare la vita media è quello che consiste nel prendere la lista dei morti di un certo periodo, siccome un anno, un quinquennio, od altro; addizionare gli anni vissuti dai singoli, a partire dalla nascita, ovvero dalle età successive; e dividere pel numero corrispondente dei morti stessi.

Quest' è il metodo, se non unico seguito, certo ancora oggidì prevalente e più generale; quello i cui risultati figurano abitualmente e in modo quasi esclusivo fra gli statistici, e alla cui bontà va per conseguenza raccomandato il merito delle deduzioni e dei raffronti, che a proposito di codesto elemento capitale della vita media vengonsi di continuo facendo da paese a paese e da epoca ad epoca. — Per ciò stesso interessa più che mai di rendersene precisa e adeguata ragione.

Come si vede, il procedimento anzidetto è quello medesimo che si segue per riconoscere la vita media di un numero determinato d' individui. Solo che pel modo con cui si opera, gli individui assoggettati al calcolo si considerano siccome *morti tutti contemporaneamente.*

La vita media risponde quindi in tal caso all' *età media dei morti attuali.*

Rimane a sapersi fino a che punto siffatta determinazione equivalga alla vera vita media attuale, pel caso generale di una popolazione che non sia completamente e durevolmente stazionaria in tutti i suoi rapporti vitali. — Giacchè pel caso speciale di una stazionarietà intesa a questo modo, non v' ha dubbio che il metodo condurrebbe esattamente allo scopo; e già ne fu fatto cenno fino dal principio, nè è più bisogno d' insistervi.

Prescindiamo altresì da certi vantaggi che presenta un tal metodo, e che sono in gran parte la ragione che lo fanno più generalmente adottare. — Vi basta infatti una semplice tavola mortuaria coll' indicazione delle età, passabilmente esatta; e siffatti documenti sono fra i primi che potè conseguire la statistica, ed oggi ancora contano fra i pochi a sufficienza precisi, che si

abbiano in molti paesi. Potendosi poi essi ottenere per più anni successivi, vi è modo per ciò stesso di operare sopra periodi alquanto estesi, e di tal maniera riconoscere ed eliminare le cause perturbatrici, o mettere in rilievo (ove sia d' uopo) le modificatrici regolari. — Si opera, cioè, sopra un solo elemento, e con semplicità; facilmente, e ad una volta sopra una scala che può essere vasta a volontà. — Si comprende senz' altro che sono vantaggi di grandissima rilevanza pratica.

È noto che le prime tavole, le quali vennero costrutte dal celebre astronomo inglese Halley, furono appunto tratte da un registro mortuario, in cui erano notate le età dei defunti, e proveniente dalla città di Breslavia. Un registro che contenga tale indicazione somministra infatti, senz'altro, o per una riduzione semplicissima, l' elemento fondamentale di una *tavola di mortalità*, sulla quale può poscia calcolarsi la *vita media*, e la *probabile*, a piacimento. Quel metodo va anzi conosciuto fra gli scrittori sotto il nome di *metodo di Halley* (1).

Limitiamoci a studiarlo in ordine alla vita media; facciamo di mettere in rilievo, se, per quali cagioni, e in che grado, secondo le circostanze, l' età media dei morti venga a discostarsi dalla giusta espressione della vita media attuale della popolazione, secondo il concetto preciso che ne fu assegnato.

Altri, e già da lungo tempo, ha fatto questo studio; e che il metodo di Halley sia difettoso, è cosa nota fra gli scrittori competenti di queste materie. Più di recente ne dettò il Wappäus in un' apposita Memoria nelle sue *Lezioni*

(1) Il lavoro originale di Halley porta per titolo: *Estimate of the Degrees of the Mortality of Mankind, drawn from curious Tables of Births and Funerals of the City of Breslaw; with an Attempt to ascertain the Price of Annuities upon Lives.* By M.r E. Halley *(Valutazione dei gradi della mortalità umana, desunta dalle curiose tavole delle nascite e delle morti della città di Breslau; con un saggio per assegnare il valore delle annualità sulla vita,* di Mr. E. Halley). Inserito nel volume XVII delle *Philosophical Transactions* per l' anno 1863, Londra 1694. — Il Wappäus (*Allgemeine Bevölkerungsstatistik, Vorlesungen: Lezioni sulla statistica generale della popolazione,* del D.r J. E. Wappäus. Lipsia, 1859-61, vol. II, p. 109) avverte, citando Ph. Fischer, che in realtà nulla dimostra che Halley abbia applicato il metodo che gli si presta, e che egli utilizzò pure altri documenti. Forse si argomentò che abbia egli adoperato a quel modo, dall'indicare che fa come base a' suoi calcoli le tavole *delle nascite e delle morti.* Ma sta appunto a vedere com' egli abbia usato di quei due elementi; e ciò non risulterebbe dal suo lavoro. La sua tavola sarebbe più propriamente di sorvivenza. — Le ricerche di Halley erano state esse medesime precedute in questo campo da quelle di William Petty e John Graunt, al quale sembra dovuto il primo concetto di una tavola di mortalità (1662).

di statistica della popolazione (1), cui avremo frequente occasione di riportarci; ma parmi, se non m' inganno, che rimanga ancora a dire alquanto, che la cosa possa meglio chiarirsi, e giovi dare più spiccato alle conseguenze.

Che l' età media dei morti attuali non sia sempre la esatta espressione delle vera vita media attuale della popolazione, si deduce chiaramente dalle seguenti considerazioni.

Due elementi concorrono a determinare la quantità dell' età media dei morti, facendola risultare più o meno elevata:

a) La *mortalità relativa* secondo le età;

b) La varia *forza numerica* delle età stesse.

A pari mortalità relativa, ciò che decide a rendere più o men alta quella età media dei morti, è la cifra più o meno forte degl' individui di varia età attualmente viventi. Se, per esempio, sieno comparativamente numerose le basse età, risulteranno naturalmente numerose in proporzione anche le morti corrispondenti; e quindi (*coeteris paribus*) l' età media dei morti, ossia la vita media calcolata secondo il metodo in discorso, sarà più bassa che non nel caso inverso, nel quale preponderassero invece al paragone le età superiori. — A doppio numero di cinquantenni, si avrà (rimanendo eguale la mortalità relativa) anche un doppio numero di morti in questa classe, e la vita media risulterà sensibilmente più elevata di quello che se avesse, per esempio, ecceduto in eguale proporzione la classe dei decenni.

Ora (giova ripeterlo), che una data classe di età riesca più o meno numerosa (ossia quanto riguarda in generale il modo di composizione di una popolazione secondo le età), è risultato che dipende, non già ed unicamente dai rapporti di vitalità e mortalità che dominano attualmente nella popolazione

(1) La memoria ha per titolo: *Ueber den Begriff und die statistische Bedeutung der mitleren Lebensdauer (Sul concetto e la significazione statistica della vita media).* Gottinga, 1860. Estratta dal vol. VIII degli Atti di quella Reale Società delle scienze. — Vi si discutono pure gli antecedenti lavori in argomento di Hoffmann, Francis d' Ivernois, Benoiston de Châteauneuf e e Dieterici. — Le Lezioni sono quelle poc' anzi citate, opera capitale e forse la più completa che finora posseggasi sulla statistica della popolazione.

Veggasi pure Cristoforo Bernouilli, *Handbuch der Populationistik, oder der Völker-und Menschenkunde nach statistischen Erhebnissen (Manuale della Teoria della popolazione, o descrizione dei popoli e dell'uomo, secondo le rilevazioni statistiche).* Ulma, 1841. — Ottimo libro. Veggasi in particolare la sez. VI della parte I, che tratta appunto della *Biometria*.

stessa, ma da quelli altresì che hanno dominato in addietro per tutto il tempo che corrisponde all' età di ciascuna classe in particolare. — Per es., il numero dei cinquantenni d' oggi dipende, anzi tutto, dal numero delle nascite di cinquant' anni fa ; poi dalla mortalità relativa del cinquantennio corrispondente, con tutte le variazioni ed anomalie a cui potè andare soggetta ; e infine sarebbe pure da tener conto degl' incrementi o decrementi che può avere subìto quella classe durante l' intiero periodo, per effetto estrinseco d' immigrazioni ed emigrazioni. — E così dicasi di ogni altra età.

L' azione di queste varie cagioni, a seconda dell' importanza relativa delle singole classi di età, si riflette necessariamente in quel risultato che esprime la media degli anni vissuti da coloro che vengono via via morendo ; il quale di conseguenza non risponde più alle condizioni vitali presenti di quella popolazione, ma compendia per vario modo, e in proporzione varia secondo le età, l' effetto delle condizioni diverse che hanno dominato in un periodo più o lungo, il quale per le età più avanzate può differire non molto dal centennio.

Ciò basta a mostrare in via generale il vizio del metodo ; ma a farne compiuta ragione bisogna prendere ad esame le varie cagioni influenti, e assegnarne particolarmente il modo di agire e l' importanza.

Vediamo dunque come e quanto influiscano :

1.° Le *emigrazioni* od *immigrazioni.*

2.° Le variazioni della *natività.*

3.° Quelle della *mortalità.*

Per ciascuna di esse saranno da distinguersi degli *effetti immediati*, che produce la causa al momento e pel tempo che continua ad agire, da altri *successivi*, o *mediati*, che perdurano per indiretto anche quando è venuta meno l' azione diretta della causa stessa, e che talvolta si manifestano in sensi alternamente contrarj ; e infine far calcolo di quell' *effetto integrale risultante*, che risponde appunto alla somma dei successivi e talvolta opposti effetti parziali, per tutto il periodo pel quale questi continuano.

Ciò si mostrerà chiaro ben tosto.

E del resto, la critica è generale, e tiene anche a riguardo d'altri elementi, che insieme a quello della vita media si appoggiano al medesimo metodo ; siccome la vita probabile.

I.

L' effetto delle emigrazioni od immigrazioni (il quale del resto era stato avvertito anche dai primi scrittori in argomento, ed anzi dallo stesso Halley) può subordinarsi al seguente teorema generale: — Per una data età media dei morti, e per una mortalità relativa supposta invariata, un aumento nel numero degli individui spettanti alle singole classi di età eleva od abbassa la vita media essa medesima, secondochè la classe è superiore, oppure inferiore a quel limite; — e viceversa pel caso di un decremento. — In altri termini (e a condizioni d' altronde pari), se si eleva la proporzione di quelli che trovansi nelle età superiori, anche l' età media dei morti necessariamente si eleva; e invece si abbassa coll' aumentare delle classi inferiori di età; — e per converso, in caso di una corrispondente diminuzione della loro forza numerica.

Suppongasi, per ripetere un esempio già proposto, che si raddoppii il numero dei cinquantenni, e doppio risulterà pure il numero dei morti a questa età; perciò, se l' età media dei morti fosse per avventura di soli 30 anni, essa ne andrebbe accresciuta. Aumentisi invece la cifra dei viventi decenni, e con essa il numero assoluto dei morti in questa classe; e l' età media ne sarà di corrispondenza abbassata. — Nel primo caso si accresce il numero di quelli che recano un contributo di anni maggiore della media, e perciò la media stessa deve elevarsi; nel secondo è precisamente l' opposto. — La cosa è evidente. — Bene inteso (come si disse) che si suppone rimanere costante ogni altra condizione, e in ispecie la mortalità relativa; e quindi crescere la *mortalità assoluta*, cioè la cifra effettiva dei morti, ovvero scemare, a seconda del caso, in esatta proporzione colla cifra dei viventi delle singole classi.

Del pari può vedersi che se la classe di età che scema od aumenta fosse quella che corrisponde alla media (come a dire nell' esempio proposto la classe dei trentenni), l' età media dei morti non ne rimarrebbe affetta in nulla; e il fatto sarebbe, per tale riguardo, come non avvenuto. — È il teorema matematico che in una serie numerica, per quanti termini eguali alla media si aggiungano alla serie, la media stessa non ne rimane in nulla alterata nella sua propria grandezza.

Per ultimo è pur evidente che la media si conserva qual è tutte le volte che crescano o scemino in eguale proporzione delle classi di età che sono

da essa equidistanti in più ed in meno. — Si raddoppino per esempio ad una volta i ventenni ed i quarantenni, e non ne sarà in nulla alterata la media, supposta, come sopra, a 30 anni.

Ed ora ogni cosa è facile. — Consideriamo in particolare gli effetti dell' *immigrazione;* quanto all' *emigrazione* varrà esattamente l' inverso.

Suppongasi per un dato momento una immigrazione, la quale aumenti in modo significante la classe dei ventenni. — A pari mortalità relativa, aumenterà in proporzione anche il numero dei morti di questa classe; e se riteniamo che l' età media dei morti fosse, come sopra, di 30 anni, questa ne andrà diminuita. — Il grado di tale diminuzione dipende dal soprappiù dei nuovi morti in confronto alla cifra dei morti in totale, e dalla distanza fra la detta età media e la classe di età cui quelli appartengono, che nell'esempio nostro sarebbe di 10 anni. — Tale sarebbe il primo e immediato effetto della supposta immigrazione.

Ciò posto, ritengasi che l' immigrazione si arresti, rimanendo però la cifra di quelli che sono già immigrati abbastanza considerevole, da poter influire via via sulla proporzione delle classi seguenti. — Si prescinda altresì pel momento da un effetto indiretto che potrebbe avere l'immigrazione: quello di aumentare la cifra delle nascite; e in genere, resti pari, al solito, ogni altra circostanza.

In tale ipotesi, l' anno appresso si avrà un aumento nella classe dei 21, poi dei 22, dei 23, ecc. Per ciascuna età successivamente aumenterà di corrispondenza il numero dei morti, e l' età media dei nati negli anni che si succedono ne risulterà allo stesso modo scemata. Però l' effetto andrà man mano attenuandosi; e precisamente per due ragioni:

Perchè gli immigrati sorviventi si fanno sempre più scarsi;

E perchè diminuisce la distanza fra la vita media primitiva, e l' età dei sorviventi stessi, e quindi altresì dei morti corrispondenti.

Così avanzando, verrà il momento in cui i sorviventi immigrati avranno tocca l' età di 30 anni, che è il valore supposto della media; e a quel punto la loro influenza sulla stessa sarà assolutamente nulla.

Avanzando ancora, succede esattamente il contrario. L' età corrispondente alla media è il *punto di conversione*, sorpassato il quale, i morti fra gli immigrati, colla loro età più elevata, innalzano la media stessa. — E ciò parimenti nel duplice rapporto del loro numero rispetto al totale dei morti, e della differenza delle età.

Solo è da osservarsi che qui i due termini non procedono più d' accordo, ma in senso opposto, stremandosi di più in più il numero, man mano che col farsi più longevi i sorviventi, cresce il divario delle età rispetto alla media.

Tale è la serie completa degli *effetti successivi immediati e mediati* di un' immigrazione avvenuta una volta, e poi arrestatasi; il tutto a tenore della detta ipotesi, e fatta in ispecie astrazione (giova ripeterlo) da ogni influenza sulle nascite, delle quali è da tenersi apposito discorso generale in appresso; e ben si ravvisa quale sia la durata del tempo, al quale gli effetti stessi si estendono.

Ed ora può chiedersi se percorrendo la serie degli anni fino a che quegli individui sieno estinti tutti, siavi o no un pareggiamento tra la somma delle variazioni *in meno*, e quella delle variazioni *in più*, che ne derivarono nella vita media per la loro presenza. — E, senza entrare in altri particolari, può rispondersi (e le cose premesse già lo dimostrano) che nel caso antecedente, in cui l' immigrazione si suppone cominciata a 10 anni, il pareggiamento non può esservi; la serie degli effetti in più darebbe una somma maggiore di quella degli effetti in meno, ove si volessero addizionare i risultati contrarj dei singoli anni. — Per imitare un' espressione matematica perfettamente acconcia alla natura del caso, può dirsi che si avrebbe un risultato integrale, o somma di effetti, *in più*, cioè *positivo*.

L' eguaglianza delle due somme di risultati opposti emergerebbe allora soltanto che si avesse *un' immigrazione di neonati*, e quindi i nuovi sopraggiunti corressero, sotto l' identica legge di mortalità, tutto intero lo stadio della vita come gl' indigeni. — In allora, usando dello stesso linguaggio, direbbesi che l' effetto integrale è eguale *a zero*.

Soprattutto poi sembra opportuno d' insistere su questa differenza fra i risultati iniziali e successivi, e la somma dei varj risultati parziali, ossia il risultato integrale, o *medio*, che pur potrebbesi dire. — In via generale, l' immigrazione in bassa età, e *per sè sola*, giusta l' inteso, influisce dapprima ad abbassare l' età media dei morti, poi ad elevarla, e in somma dà sempre (tranne in un caso speciale, che sarebbe quello di un' immigrazione di neonati) un' elevazione. Se invece risponde alle età superiori, eleva l' età media dei morti al momento e successivamente, senza alternanza veruna.

L' emigrazione, come già accennavasi, produce effetti direttamente contrarj dell' immigrazione. Se affetta le età superiori, la vita media si abbassa senza più; se le inferiori, si ha al momento un rialzo, poi un ribasso, e definitiva-

mente, in via media, ancora un ribasso, tranne pel caso di un' emigrazione nella classe dei neonati.

Quest' analisi permette di determinare perfettamente anche gli effetti di un' immigrazione, la quale, anzichè momentanea, come nell' ipotesi antecedente, fosse invece continuata, nella medesima classe di età; come sarebbe, per esempio, se i ventenni ricevessero ogni anno un certo incremento; nonchè gli effetti di un' immigrazione che avvenisse in più classi di età simultaneamente; e qui pure in modo continuato, come se, per esempio, ogni anno si verificasse un incremento nelle classi fra i 20 e i 50 anni per un afflusso di sempre nuovi immigranti.

Senza indugiarmi pertanto nello studio di siffatte combinazioni, più o meno complesse, ma che in genere non offrono alcuna difficoltà, basti richiamar al teorema generale posto più sopra: — vale a dire, che in causa delle immigrazioni l' età media dei morti si trova elevata tutte le volte che cresce definitivamente la forza numerica delle classi inferiori in confronto delle altre; e invece abbassata, in quanto e fino a tanto che essa non affetti che le inferiori. — E viceversa per le emigrazioni.

In fatto poi, è positivo che il maggior numero delle immigrazioni ed emigrazioni si verificano solitamente nelle età della maggior forza ed operosità, ossia intorno alla media; e quindi un paese, nel quale prevalgono le immigrazioni, finisce ordinariamente a riportarne un aumento più o meno sensibile nell' età media de' suoi morti attuali, o, come comunemente intendesi, nella sua vita media; e invece un paese di prevalente emigrazione la mostra più bassa.

Quest' è, ripetesi, l' esito ordinario e definitivo, potendo benissimo accadere che per qualche tempo si abbiano dei risultati in senso opposto,

Parrebbe facil cosa suffragare tutto questo con esempj particolari, ma in realtà non è. I dati molte volte difettano, e spesso l' influenza dell' immigrazione ed emigrazione può trovarsi mascherata da quella delle altre cause che concorrono egualmente ad alterare l' età media dei morti, siccome la proporzione delle nascite e la mortalità relativa.

Paesi per eccellenza di emigrazione in Europa sono la Gran Bretagna ed Irlanda e la Germania. La misera Irlanda in ispecie ha offerto per tale riguardo, dopo le fami del 1847, un fatto unico per la sua sterminata grandezza. Da quell' anno al 1855 ben 1,662,827 Irlandesi, secondo i dati uffiziali,

aveano lasciato la madre patria, emigrando a meno ingrate terre sotto i soli d' altri continenti. Sarebbero in media 207,853 l' anno, e nel 1851 si toccò il massimo di 254,327. — È assolutamente il maggior *esodo* dei tempi moderni; però alquanto rallentato negli ultimi anni.

L' Inghilterra e la Scozia, insieme all' Irlanda, aveano dato in un solo anno, il 1852, 368,764 emigranti. La Germania, in 12 anni, fra il 1847 e il 1858, aveane contribuito più che 1,400,000, ossia 116,600 in media annuale. Essa avea tocco il suo massimo nel 1854 con ben 252,000 emigranti.

È impossibile che un fatto di tanta grandezza sia rimasto senza influenza sull' età media dei morti delle rispettive popolazioni. Appunto perchè non si emigra in egual proporzione a tutte le età, ma nelle une di preferenza che nelle altre, quel fatto deve avere fortemente affetto la forza numerica relativa delle età stesse, che è uno dei fattori da cui dipende la maggiore o minore elevazione della età media dei morti.

Ritorniamo all' Irlanda. La popolazione che il censo del 1841 avea riconosciuto in poco meno di 8,200,000 abitanti, e che certamente avea continuato ad accrescersi fino al 1846, accostandosi forse agli 8,500,000, si trovò ridotta a 6,515,000 in quello del 1851; e 10 anni appresso, nell'ultimo censimento del 1861, si riscontrò di soli 5,798,000. V' ebbe così in un ventennio la perdita di più che 2,400,000 (almeno), ossia all' incirca del 30 per 100: — colpa in gran parte l' emigrazione, ma in molta misura altresì la morte e il decremento delle nascite.

Ora, nulla è più notevole dell' influenza che questi fatti combinati mostravano aver esercitato, all' epoca dell' ultimo censimento del 1861, sulla forza numerica delle varie classi di età, rilevate per intervalli di 5 anni, come si pratica alla Gran Bretagna. Comparando coi risultati del 1851, ne emergeva un *decremento* sensibilissimo in tutte le classi di età comprese fra i 5 e 45 anni; e precisamente del 24 per % fra i 5 e 10, del 33 (*massimo*) fra i 10 e 15; del 18 fra i 15 e 20; del 4 e 2 soltanto fra i 20 e 25, i 25 e 30 rispettivamente; e del 17, 20, e 15 pei tre periodi seguenti dei 30 a 35, 35 a 40, e 40 a 45. Invece fra i 45 a 50 avevasi un *incremento* del 2 per %, poi, fra il 50 e 55, ancora un *decremento* del 5, ed ulteriormente di nuovo un *incremento* continuo, che era del 7 per %fra i 55 e 60, e di 15, 11, 13 nei periodi seguenti, fino al massimo del 26 per %, per le età comprese fra i 75 e 90 anni. E un incremento del 24 per % emergeva pure nel primo stadio di età al di sotto dei 5 anni.

Da ciò puossi riconoscere quali sieno state le età maggiormente risparmiate dall' emigrazione e dalla mortalità nel decennio 1851-1860. Il decremento massimo fra i 5 e i 15 anni accusa per la maggior parte l' effetto di una diminuzione di nascite, combinata probabilmente con un aumento di mortalità relativa in quelle età; invece il decremento, pur assai forte, fra i 30 e i 40 anni parrebbe doversi in principal modo imputare alla emigrazione; e infine l' incremento al di sotto dei 5 anni è indizio di un rialzarsi delle nascite, e in genere della vitalità negli ultimi tempi.

Ove si avesse a calcolare l' età media dei morti, i dati antecedenti condurrebbero a constatare nella stessa un *rialzo*, a fronte del 1851, stante appunto la prevalenza relativa delle classi superiori sulle inferiori (e sempre ritenuta l' egual legge di mortalità); procedendo, e in quanto perdurassero le medesime condizioni vitali, potrebbe invece intervenire un ribasso. Il risultato presente si trova poi in molta misura influito da due circostanze: — il *decrescere* negli ultimi anni dell' emigrazione, e il fatto che la popolazione è in generale *regrediente*, con natività diminuita e mortalità precoce, onde scema la proporzione numerica delle classi di età inferiori rispetto alle superiori, e l' età media dei morti mostrasi più elevata.

Di rincontro, e correlativamente agli accennati paesi dell' Europa, gli Stati Uniti d' America, il Canadà, l' Australia sono nel più alto grado paesi d' immigrazione. I soli Stati Uniti, fra il 1847 e il 1860, avevano accolto ben 5 milioni di immigranti. Le popolazioni della California e dell' Australia sonosi quasi interamente formate colle immigrazioni nell' ultimo quindicennio. È impossibile che questo fatto non si manifesti colà per una proporzione fortissima nella cifra della età media dei morti, sebbene altri elementi ne possano mascherare od alterare in diversa misura l' influenza.

Ma lasciando questi casi, che diremo affatto speciali, vi è un altro campo assai più esteso e generale, dove le considerazioni fin qui fatte circa l' influenza delle emigrazioni ed immigrazioni possono ricevere un' applicazione ordinaria, e per così dire quotidiana. Ed è riguardo alla popolazione delle città in confronto di quella delle campagne, e soprattutto poi riguardo a quella di alcuni fra i centri massimi. — È pressochè universale il fatto che le città si alimentano, in più o men grande proporzione, di immigrazioni dalle campagne; buona parte della loro popolazione è nata fuori, e vi si condusse ad una età più o meno avanzata. Per le grandi metropoli, i centri commerciali o in-

dustriali, le città recenti, o in rapido incremento, e alcune altre in condizioni speciali, la proporzione della popolazione immigrata rispetto alla nata è solitamente enorme. A Parigi, per es., calcolavasi già tempo *che più della metà* de' suoi abitanti fosse d' individui nati fuori, in varie parti di Francia, oltre gli estranei d' altri paesi; onde fuvvi chi notò potersi dire non tanto (come al solito) che Parigi governi la Francia, quanto che la Francia convenga da ogni sua parte in Parigi a governar sè medesima. A Bruxelles il censimento del 1842 diede poco meno della metà degli abitanti nati fuori ed immigrati (su 113, 207 abitanti appena 65,125 nati in città); e per l'insieme delle città belgiche la proporzione, nel 1856, era di più di un terzo del totale (416, 884 immigrati sopra 1,181,371 abitanti in tutto) (1). Se si prendessero Marsiglia, Nuova Yorck, ed altre città che hanno di recente moltiplicato, o vengono rapidamente moltiplicando la loro popolazione, è certo che conseguirebbonsi dei rapporti ancora più elevati.

Nell' Impero Austriaco tutte indistintamente le maggiori città appalesarono nel censimento del 1857 una prevalenza relativa di femmine, dovuta in parte all' immigrazione di persone di servizio; e tale che per qualche città germanica le femmine eccedono i maschi fino del 20 e 25 per %. Pietroburgo invece offre il fenomeno opposto di una prevalenza relativa di maschi. Questi vi valgono numericamente il doppio delle femmine.

Pur rimanendo in più modesta cerchia, vi sono città preferite, le quali accolgono persone attempate, che si ritirano dagli affari o dagli ufficj pubblici; ed è poi di rincontro un' abitudine pressochè generale che buona parte dei neonati sia mandata a poppa alla campagna; cosicchè quelli che muojono di tali bambini figurano sui registri mortuarj della campagna, anzichè su quelli della città. La è un' emigrazione temporanea, la quale scema la forza numerica delle infime età, come le immigrazioni aumentano quella delle età superiori. Similmente vale da quartiere a quartiere nelle maggiori città. Dai quartieri poveri si immigra per molteplici servigi personali nei quartieri ricchi, donde in questi un' elevazione dell' età media dei morti indipendente da quella dovuta alla maggior agiatezza (circostanza notevole, per es., fra i varj *arrondissements* di Parigi); di ricambio, un gran numero dei nati poveri passano tosto agli ospizj, che non sempre sono collocati nei quartieri più indigenti, ecc.

(1) Wappäus, *Op. cit.*, II, p. 106-107.

Insomma può dirsi che le città, e specialmente alcune, ed anche singoli quartieri di esse, sono in più o men grande proporzione *agglomerazioni fattizie,* regolate nei loro elementi da condizioni proprie, diverse da quelle che rispondono alla pura legge di riproduzione della popolazione; e l'effetto generale e prevalente è per lo più tale che vi si eleva la proporzione numerica delle età superiori e vi si diminuisce quella delle inferiori. — L'età media dei morti deve risentirsene di corrispondenza. Essa deve apparire *più elevata* di quello che altrimenti sarebbe.

Nè il divario è poca cosa, e tale da potersi trascurare nelle applicazioni, come potrebbe a taluno sembrare. Per citare un solo esempio, il Wappäus fece vedere che nella piccola città di Gottinga quell'età media risulta di ben 10 anni, ossia quasi un terzo, più elevata di quello che sarebbe senza le immigrazioni (1).

Invece Marc d'Espine stimava che per Ginevra, la quale offre una doppia corrente d'immigrazione ed emigrazione, l'influenza dell'un movimento pareggi pressochè esattamente quello dell'altro, accadendo che ambedue si compiano in età che sarebbero regolarmente disposte intorno alla media (1).

Quest'è forse caso speciale. Generalmente però le grandi agglomerazioni di genti civiche presentano, come dicevasi, pel fatto delle immigrazioni, una condizione anomala, e, se vuolsi dire, specifica, che affetta sensibilmente il va-

(1) Nella Memoria già citata: *Ueber den Begriff,* etc. *(Sul concetto e la significazione della vita media).* — I dati della mortalità nei sei anni 1853-1858 avrebbero dato una vita media (età media dei morti) di anni 38.6. Detratti gli immigrati, questa cifra ridurrebbesi a soli 28. 8. — L'argomento è trattato dallo stesso autore anche nelle sue Lezioni, già citate, sulla statistica della popolazione. Parte II, pag. 12 e 106.

(1) Marc d'Espine, *Éssai analytique et critique de statistique mortuaire comparée,* etc. Ginevra (Neuchâtel e Parigi), 1858, pag. 19. — Gli stranieri rappresenterebbero nel cantone di Ginevra il 37 per % della popolazione totale, ma soltanto il 7 per % di essi corrisponderebbe alla popolazione mobile che vi fa dimora fra i 10 e i 50 anni circa, e quindi piuttosto in età più bassa che più alta della media, la quale colà ragguaglierebbe, secondo lo stesso autore, anni 41.28; cosicchè la loro presenza influirebbe forse a deprimerla alcun poco, anzichè ad elevarla. Il rimanente degli stranieri è per lo più di gente nata entro il paese, e che vi vive al pari dei cittadini. Non vi è che la differenza del vincolo civile.

Ginevra è uno dei luoghi che vengono più spesso citati in prova di un notevole incremento della durata della vita nell'età nostra in confronto delle passate. Il medico ginevrino Odier reputava che vi si fosse *quintuplicata* dall'epoca della Riforma in poi. Rettificava l'esagerazione il D' Ivernois nella *Bibliothèque universelle de Genève,* Sept. et Oct. 1833 (*Exposé des principales erreurs qui prévalent sur le sujet des populations: graves et nombreuses aberrations des écrivains qui font autorité sur la matière).*

lore dell' età media dei morti, e addimanda particolari accorgimenti per l' uso comparativo di questo elemento, differenziandolo molto da ciò che sarebbe la vera vita media attuale della popolazione, od anche soltanto l' età media dei morti, dipendentemente dai soli rapporti intrinseci di vitalità attualmente dominanti. — L'osservazione erane stata fatta anche dai primi che si occuparono di queste materie ; essi ammonivano, in generale, nei calcoli relativi alla mortalità e alla popolazione, contro i dati provenienti da città *commerciali*, od in simiglianti condizioni, ed Halley stesso avrebbe accettato quelli di Breslavia, anche perchè questa città sembravagli offrire una popolazione stazionaria e poco influita da emigrazioni ed immigrazioni (1).

II.

Passiamo all'influenza delle *Nascite*. — È caso che ha la più perfetta analogia con quello dell' emigrazione ed immigrazione. Un aumento di nascite risponde esattamente ad un' *immigrazione di neonati ;* una diminuzione ad una emigrazione.

Supponiamo che le nascite aumentino. — Se, come ritiensi, la mortalità relativa si conserva costante, ne risulterà tosto un aumento proporzionato di morti nella prima età, e l' età media generale dei morti attuali, ossia la supposta vita media, ne sarà scemata di corrispondenza.

L' effetto è comparativamente assai sensibile per due ragioni :

a) La grande differenza di età rispetto alla media ;

b) La mortalità relativa elevatissima nella prima età : tanto che secondo i paesi e le circostanze nel primo anno di vita soccombe un quinto, un quarto, ed anche un terzo e più del totale dei nati.

Suppongasi un aumento di nascite del 10 per $^0/_0$, e una mortalità relativa pel primo anno di vita di $^1/_5$, ossia del 20 per $^0/_0$, e ne risulterà un aumento di $\frac{1}{50}$, ossia del 2 per $^0/_0$, sulla cifra totale dei morti, senza che i nuovi aggiunti arrechino altro che un tenuissimo contingente d' anni vissuti.

(1) Per la stessa ragione vi è alquanto da dubitare se alcuna delle ordinarie città nostre, od anche Venezia, sia comparabile a qualche altra di popolazione assai più mobile e risultante di elementi alquanto disformi, come sarebbe Londra o Parigi, ove si volesse arguire la rispettiva salubrità e vitalità dalla sola età media dei morti.

Questo sarebbe, in via media, di 6 mesi l' uno, nell' ipotesi che la mortalità fosse uniforme per tutti i mesi del primo anno ; ma in fatto non è così ; essa è al massimo nei primi mesi, ed anzi nei primi istanti del vivere ; talchè il numero di lunga mano maggiore soccombe prima dei sei mesi, e in Europa la media sarebbe tutt' al più di $2^{2}/_{3}$ mesi di vita, imputando i nati morti, e $3^{1}/_{2}$ senza di essi, secondo i calcoli del Wappäus (1).

Il contingente che reca ciascuno essendo sì scarso, ne viene che la media generale della vita deve abbassarsi quasi esattamente nell' eguale proporzione in cui si accresce il numero dei morti. Nell' esempio nostro essa scadrebbe poco meno che del 2 per $^{0}/_{0}$. Da 30 anni (se tale originariamente suppongasi) scenderebbe a circa 29.4.

Se ora quell' aumento di nascite si arresti, e ritorni lo stato primiero ; e se d' altra parte l' aumento stesso sia stato così considerevole da poter fornire un contingente relativamente normale di sorviventi a tutte le età successive, queste col tempo ne andranno l' una dopo l' altra accresciute ; crescerà quindi in proporzione la cifra corrispondente dei morti ; l' età media dei morti continuerà per qualche tempo ad andarne affetta in ribasso ; però sempre meno di anno in anno (perchè minore il numero dei sorviventi, minore la differenza delle età rispetto alla media, e, in confronto dei primi stadj, anche la mortalità relativa, ossia la proporzione dei morti) ; e così finchè i sorviventi di quella categoria abbiano tocco l' età che risponde appunto alla media. In allora, effetto nullo ; poi d' anno in anno successivamente, effetto inverso di rialzo dell' età media dei morti. — E così finchè tutti abbiano cessato di esistere, e sia con ciò esaurito l' effetto di quel primo afflusso di nuove vite.

Comparando anche qui la somma finale degli effetti in meno con quella degli effetti in più, ossia prendendo il risultato ultimo integrale, troverebbesi che naturalmente i due termini si equivalgono a tutto rigore, cioè quel risultato è eguale a zero. L' età media dei morti, calcolata sopra l' intero ciclo, ne rimarrebbe quindi inalterata, ossia pari a quella che era al principio, e che torna ad essere infine, nell' ipotesi, sempre ritenuta, che nell' intervallo nessun' altra alterazione sia occorsa nel sistema della popolazione. — Accade precisamente nella serie del tempo, e in modo successivo, quello che accadrebbe di un tratto, se tutte le età si trovassero simultaneamente aumentate

(1) *Op. cit.*, II, pag. 99.

ciascuna in esatta proporzione col numero degli individui di cui consta; ovvero se alla popolazione che si considera se ne aggregasse un' altra (come sarebbe una nuova provincia) in condizioni perfettamente eguali. — Quest' è alla sua volta una necessaria conseguenza della condizione posta, che frattanto la mortalità si conservi per le singole classi invariata, e ritenuto nullo (ben s' intende), o esattamente compensato, l' effetto delle immigrazioni ed emigrazioni.

Ora, invece di un aumento momentaneo e tosto cessato di nascite, si può a piacimento immaginare un aumento che perseveri per qualche tempo, od anche indefinitamente. Le combinazioni sono naturalmente innumerevoli, ed è ormai facile il farne ragione.

In ispecie, pel caso di un aumento continuo, gli effetti si accumulano, e l' età media dei morti mostra subire un abbassamento crescente, finchè i nuovi sorviventi appartengono tutti alle età inferiori; torna invece a rialzarsi di mano in mano che i primi di essi pervengono alle età superiori; e quanto poi all' esito definitivo, esso dipende dalle ipotesi che si vogliono fare circa la quantità e durata di quella eccedenza di nascite, e la conseguente influenza che ne deriva nella forza numerica delle varie classi di età.

Superfluo poi il ripetere che se invece di un aumento, si suppone un decremento, si hanno effetti esattamente inversi. Algebricamente, sarebbe una semplice mutazione di segno.

Queste considerazioni generali (per sè stesse assai semplici e di perfetta evidenza) bastano a dare anche la soluzione del caso, che è il solo che per solito si considera dagli scrittori: quello di un *aumento o decremento continuato ed uniforme* nella proporzione delle nascite rispetto alla popolazione, o, come si dice senz' altro, nel *rapporto delle nascite* $\left(\frac{N}{P}\right)$.

S' immagini, per esempio, una popolazione attualmente stazionaria, dove le nascite sieno nel rapporto di 1:30 colla popolazione, e facciasi che tale rapporto aumenti, come sarebbe ad 1:20, e rimanga poi tale indefinitamente, mantenendosi invece invariata, ossia qual' era prima, la mortalità relativa secondo le età.

L' effetto ultimo di tale ipotesi si è che quella popolazione, di stazionaria che era quanto al numero, diventerà progressiva.

Quanto all' età media dei morti, essa (per le ragioni testè esposte) andrà

per qualche tempo abbassandosi con certa legge; poi tornerà a rialzare gradatamente. Resta solo a sapersi se potrà mai raggiungere il livello di prima, o se per avventura verrà definitivamente a fissarsi ad un livello più basso.

Il risultato definitivo è infatti quest' ultimo. — A parità d' altre condizioni, ossia a pari mortalità relativa, e fatta astrazione da immigrazioni ed emigrazioni, un aumento che continua in modo costante nel rapporto delle nascite abbassa pel momento e definitivamente l' età media dei morti.

Tale risultato è esso medesimo la necessaria conseguenza di un altro; vale a dire: — Che un' elevazione del rapporto delle nascite altera la proporzione delle varie classi di età, facendo *relativamente preponderare le inferiori.* — A pari mortalità relativa, gl' individui in bassa età sono più numerosi laddove più numerose sono le nascite; più si eleva il rapporto delle nascite, e più tale incremento proporzionale si fa sensibile.

La spiegazione ne è facile. — Nell' ipotesi fatta, un' elevazione del rapporto delle nascite rende *progressiva* la popolazione, che prima era stazionaria; ne viene che per mantenersi nell' eguale *rapporto* colla popolazione, secondo l' ipotesi stessa, le nascite debbono *in via assoluta* aumentare; ogni anno la nuova classe che si aggiunge è più numerosa di quella che l' ha preceduta, e meno di quella che la seguirà: mentre in addietro ogni anno recava gli identici tributi. La proporzione delle età deve quindi alterarsi, e le inferiori trovarsi comparativamente più numerose delle altre. È un fiume che alla fonte versa un corpo d' acqua di più in più crescente: il livello deve perciò elevarsi più fortemente verso la fonte che verso la foce.

Però, codesto effetto andrà esso indefinitamente progredendo, oppure avrà un limite? — Vale a dire, la preponderanza numerica delle classi inferiori si farebbe ella stessa indefinitamente crescente (nell' ipotesi ammessa che il rapporto delle nascite rimanga costante); o giunge un momento di assetto definitivo, toccato il quale la popolazione più non si modifica nella sua composizione secondo le età? Non v' ha dubbio che tale momento arriva; ed è precisamente allorchè quel tale aumento delle nascite si è fatto sentire su tutte le classi di età; ossia quando l' intera popolazione esistente è pervenuta a formarsi sotto l' influenza di quel tale rapporto delle nascite. — A partire da quel punto la proporzione delle età è definitivamente regolata, e si mantiene eguale a sè stessa, qualunque esser possa l' ulteriore incremento assoluto della popolazione. Ricorrendo ancora all' immagine sopraddetta, il livello dell' acqua defluente si

trova allora definitivamente *stabilito* secondo che porta la legge della sua variazione dalla fonte alla foce, fondata essa pure sull' ipotesi che il fiume versi bensì una quantità d' acqua crescente in via assoluta, ma però in un rapporto costante con quella che esiste in totale ad ogni istante entro l'alveo. E *stabilita* appunto dirassi la popolazione, con quella espressione già indicata ad altro luogo, e derivato dall' idraulica.

Nè ciò tiene soltanto per una popolazione che, di stazionaria che era, diventi progressiva. Questo non è che un caso speciale e un esempio. Vale altrettanto (ed è facile persuadersene) anche per qualsiasi altro caso; come sarebbe se la popolazione, di regressiva che fosse, si mutasse in stazionaria; oppure si facesse regressiva in minor grado; o essendo invece progressiva, accelerasse il suo movimento. — E parimenti è facile vedere che quanto maggiore è quell' aumento di nascite, e tanto più (ritenuta sempre la parità d' altre circostanze) devono prevalere numericamente le classi inferiori, e con esse i morti in bassa età. L'età media dei morti deve andarne scemata in proporzione.

S' inverta il caso, si ammetta un decremento di nascite, e il risultato sarà precisamente l' opposto. — Scarsezza comparativa delle classi in bassa età e quindi dei morti corrispondenti; — conseguente elevazione dell' età media generale dei morti.

Insomma l' età media dei morti è elemento intimamente connesso colle nascite e col rapporto di esse colla popolazione; elevandosi un tale rapporto, ella si abbassa, e viceversa; i due elementi si comportano, nel loro valore numerico, l' uno in senso contrario dell' altro.

Ed ora, vuolsi avere un' idea fin dove l' influenza di un aumento, o decremento, delle nascite può giungere in concreto ad alterare la proporzione delle età, e con essa l' età media dei morti? — Suppongasi una popolazione stabilmente progressiva, per modo che ella raddoppi ogni 50 anni. In tale popolazione la classe dei cinquantenni sarebbe esattamente la metà di quello che dovrebb' essere, se fosse uscita da una classe altrettanto numerosa quanto quella dei nati d' oggi; questi alla lor volta sono in numero doppio di quello che furono i nati di 50 anni addietro, e che sarebbero in oggi, se la popolazione fosse rimasta stazionaria. Per le classi superiori ai 50, il divario è ancora più forte. — Vi sono popolazioni che hanno continuato a raddoppiare all'incirca ogni 25 anni, per ragione di naturale incremento, siccome agli Stati Uniti d'America. Or bene, in tale condizione una popolazione di 1 milione, dopo 25 anni è di

2 milioni; dopo 50, di 4; dopo 75, di 8; dopo 100, di 16. Se, per ipotesi, le nascite sieno state costantemente di 1 per 20 della popolazione all' anno, esse avranno importato 50,000 individui al principio, quando la popolazione non contava essa medesima che 1 milione; e via via successivamente, agli anzidetti termini, 100,000, poi 200,000, indi 400,000, e infine 800,000, seguendo nell' egual misura gli incrementi della popolazione, ossia mantenendo l' egual proporzione con essa, come si suppone. Collocandosi adunque al termine di 100 anni, quando quella popolazione avesse toccato i 16 milioni, i centenarj (se ve n' ha) sarebbero i sorviventi di una classe di soli 50,000 nati; i settantacinquenni quelli di una di 100,000; i cinquantenni risponderebbero in origine a 200,000; e i venticinquenni a 400,000; laddove i nati attuali sarebbero invece ben 800,000. La sproporzione è dunque enorme; egli è come se le singole classi di quella popolazione, divisa per anni di età, si fossero trascelte fra 100 *popolazioni diverse*, l' una men numerosa dell' altra, nel rapporto estremo di 1 a 16. I neonati appartengono ad una popolazione di 16 milioni, e i centenni ad una popolazione di un milione soltanto: — sempre nell'ipotesi ammessa che sieno governate entrambe, e tutte le intermedie, da un' identica legge di mortalità.

In quale ingente proporzione ne debba andar tocca, e precisamente abbassata, quella età media, è cosa che balza agli occhi. — Per chi conosce il linguaggio e i metodi matematici, prendere una media nelle condizioni anzidette, torna lo stesso che prenderla in generale fra termini che abbiano tutti un differente *peso*. Nella serie delle età, le une vengono comparativamente a pesare più delle altre.

Facciasi il caso opposto. Suppongasi che una popolazione, la quale attualmente progredisce colla celerità sopra indicata, venga via via facendosi stazionaria, od anche regressiva; e non si avrà qui pure che a ripetere in senso inverso un calcolo analogo all' antecedente.

Piace ora qualche esempio degli abbagli che possono incorrersi quando si vengono confrontando paesi a paesi, ed epoche ad epoche, rispetto a questo elemento della vita media, confuso senz' altro riguardo coll' età media dei morti? — Valga un solo, luminosissimo.

Non v' ha statistico francese che non citi con singolare compiacenza il grande aumento della vita media verificatosi in quel paese nel corso del presente secolo, e non intenda riconoscere in questo fatto un corrispondente aumento di

sanità e forza vitale, prosperità e benessere di quella popolazione. Un recente calcolo di Legoyt stabilirebbe che dal 1806 al 1860 la popolazione francese ha guadagnato quasi *sei anni* di vita, essendovi passata da 31 anno, 6 mesi, che sarebbe stata (pei due sessi uniti) nel primo di detti anni, a ben 37 anni, 4 mesi, che sarebbesi riscontrata nell' ultimo (1).

Di rincontro alcuno de' nostri scrittori di cose economiche e statistiche deplorava non ha guari che le popolazioni italiane non avessero nello stesso intervallo nulla affatto guadagnato per la media durata del loro vivere.

Ma ecco uno scoglio per quanto riguarda la Francia, non avvertito da quegli scrittori. — Colà per vita media intendesi, di solito, e nel caso presente, l' età media dei morti. La è questa che nell' intervallo anzidetto avrebbe guadagnato que' sei anni che testè indicavansi.

Ora, si disse, la vita media così intesa va affetta dal rapporto delle nascite, e scema o cresce *inversamente* con esso. A pari mortalità relativa, cotale vita media è al minimo laddove sono relativamente al massimo le nascite, e viceversa. — Se vuolsi pertanto che due epoche, o due popolazioni nella stessa epoca, riescano *comparabili*, conviene che il detto rapporto sia costante da epoca ad epoca, eguale da popolazione a popolazione; ovvero che si tenga conto adequato della differenza.

Ecco pertanto il fatto decisivo: — il rapporto delle nascite ha fortemente variato in Francia; e precisamente esso ha *scemato*, con una progressione quasi regolare, a partire dagli ultimi anni del secolo scorso fino al tempo presente. Esso era di 1 : 26 circa nel 1784, e soltanto di 1:37.8 nel 1856-60. Nel quinquennio 1781-4 le nascite erano state in Francia, mediamente, di 967,449 l' anno; ed esse furono di 967,385 nel periodo 1856-60 (detratti i nati-morti). — Cosicchè a 72 anni di distanza la cifra assoluta era rimasta pressochè costante, quantunque nell' intervallo la popolazione fosse passata da men di 25 a più di 36 ½ milioni, aumentando così nel rapporto di più che 2 a 3, ossia della metà.

Prendendo i dati posteriori al 1817, si vede che nel periodo 1817-29 le

(1) *Journal des Économistes*, apr. 1863, pag. 23; e *Annuaire de l' Écon. pol. et de la Stat.*, 1865. — Legoyt sa bene distinguere l' età media dei morti dalla vera vita media, riconosce il metodo proprio e diretto per la determinazione di questa, indica esattamente le condizioni di stazionarietà per la coincidenza di quei due elementi; ma assumendo a termine di raffronto l' età media dei morti, non accenna di far alcun calcolo dell' influenza propria delle nascite.

nascite furono di 1 : 32.15 della popolazione ; nel 1830-41 di 1 : 34.50 ; nel 1842-53, di 1 : 36.57 (1), e nel 1854-60 di 1 : 37.8 (2).

Nessuna meraviglia adunque, dietro quanto più sopra si è esposto, che siasi elevata l' età media dei morti, dal momento che ella tende ad elevarsi per ciò solo che si abbassa il rapporto delle nascite.

Se vuolsi vedere sotto altro aspetto l' influenza della medesima causa, non si ha che a considerare la proporzione delle età. — È di fatto che in nessun altro paese sono tanto scarse al paragone le età inferiori, quanto in Francia, appunto perchè quivi è al minimo la proporzione delle nascite ; e malgrado l'altro fatto, che distingue la popolazione francese, quello di una mortalità comparativamente moderata nei bambini.

Così, secondo i dati contenuti nell' opera del Wappäus, per ogni 10,000 viventi, la Francia non ne conterebbe (nel 1851) che 2,731 al di sotto di 15 anni ; laddove il Belgio (1846) ne darebbe 3,233 ; la Gran Bretagna (1851) 3,546; l' Irlanda (1851) 3,825; gli Stati Uniti (1855) 4,095; il Basso Canadà (1852) 4,504 (3). Il rapporto delle nascite sarebbe correlativamente (non contando i nati-morti) di 1 : 37.16 per la Francia (1844-53) ; 1 : 34.35 pel Belgio (1847-56) ; 1 : 30.06 per l' Inghilterra propria (1845-54) ; 1 : 24.23 pel Basso Canadà (1851) (4). Ed è poi a notarsi che agli Stati Uniti ed al Canadà la proporzione delle età superiori si trova aumentata per effetto dell' immi-

(1) Wappäus, *op. cit.*, I, pag. 222, e II, pag. 8. — L' autore eleva egli stesso dei serj dubbj circa il vantato incremento della vita media in Prussia, Francia e Svezia, facendo appunto valere in particolare l' influenza delle nascite, nonchè quella delle emigrazioni ed immigrazioni. In ispecie quanto alla Francia, egli fa notare che la mortalità non avrebbe punto migliorato fra il 1817 e il 1853 ; cosicchè quell' elevazione dell' età media dei morti dovrebbesi dire interamente dovuta al decremento delle nascite. — Aggiungasi anzi che in via ordinaria un decremento di nascite contribuisce a scemare la proporzione generale delle morti, appunto perchè i neonati son quelli che vi recano, relativamente al numero, il maggiore tributo. Sicchè sarebbe cattivo sintomo che quella proporzione siasi, nel detto periodo, mantennta presso a poco costante. Un qualche miglioramento sarebbe però avvenuto negli ultimi anni.

(2) Legoyt, *loc. cit.*

(3) *Op. cit.*, II, pag. 44 — 45. — Il censimento del regno d' Italia del 31 dicembre 1861, avrebbe dato pel solo stadio della *puerizia*, al di sotto dei 12 anni compiuti, 283 viventi per 1,000, ossia più di quello che darebbe la Francia fino ai 15 anni.

(4) *Op. cit.*, I, pag. 150, 154. — Pegli Stati Uniti il dato non è che approssimativo. — Nel regno d' Italia le nascite sarebbero state (coi nati-morti) 1:26.10 (ossia 3.83 per 100 della popolazione) nel 1862 , e 1:24.87 (4.02 per 100) nel 1863. I nati-morti ragguagliavano in quest' ultimo anno il 2.19 per 100, dato alquanto malsicuro.

grazione ; senza di che risulterebbe ancora più forte la proporzione relativa delle inferiori.

Ciò posto, e prescindendo da altre cause di differenza, è naturale che laddove son meno numerose le classi inferiori, risulti altresì minore la cifra *assoluta* dei loro morti, ossia di quelli che soccombono in bassa età ; e correlativamente maggiore quella dei morti nelle età medie e superiori ; e per conseguenza l' età media dei morti, o come vuolsi dire, la vita media, venga in proporzione ad elevarsi.

Quest' è il caso della Francia ; e posto pure che quel risultato avesse anche altre e più propizie cagioni, resterebbe sempre vero che il metodo che si segue per calcolarlo non è tale da metterle in evidenza. — I caratteri che più specialmente contrassegnano la popolazione di Francia, in confronto di quella di altri paesi, nonchè lo stato presente, rispetto a quello di altre epoche addietro per la popolazione stessa, sarebbero i seguenti :

1.° *Rapporto assai basso delle nascite ;* il più basso anzi che sia fra i varj Stati di Europa (1).

2.° *Mortalità moderata nei bambini ;* il qual fatto sta in gran parte in relazione coll' antecedente, essendo statisticamente provato che, in generale, laddove sono al massimo le nascite, quivi sono relativamente al massimo (o almeno assai forti in proporzione) anche le morti dei neonati; e viceversa, che risulta solitamente minore la proporzione di queste laddove il rapporto delle nascite è al minimo. —Vale a dire, che quel fatto della Francia di offrire bensì la minor proporzione di nati, ma di esser pur quella che meglio li conserva, per quanto notevole e in sè medesimo veramente propizio, non presenta però nemmen esso nulla che sia da riguardarsi come singolare, e che esca dalla ordinaria legge statistica.

3.° *Proporzione minima delle età inferiori*, e massima per conseguenza delle superiori, prese nel loro complesso (2) : fatto, che è esso medesimo una

(1) Superiore però ancora a quello delle morti, quantunque di poco ; e quindi popolazione pur sempre *progressiva*, sebbene assai lentamente, meno che in altri paesi d' Europa, quasi stazionaria.

(2) Non di necessità nei singoli stadj ; e per es. nell' età compresa fra 19 e i 32 anni, che è quella che risponde alla forza disponibile per la milizia, la Prussia supera la Francia, sebbene ella rimanga a questa inferiore per la cifra generale degli adulti, ed anche di quelli compresi fra 19 e 45 anni. — Veggasi in Wappäus, II, pag. 65. L' autore ha studiato con molto acume tutto questo argomento.

conseguenza della scarsità relativa delle nascite, attenuato, non soppresso del tutto dall' altro della scarsa mortalità relativa dei bambini; fatto di gravissima entità, e per alcuni riguardi assai favorevole, siccome quello a cui risponde il maggior contingente di forze adulte e produttive; ma che non indica ancora in alcuna guisa che la vera vita media attuale della popolazione sia effettivamente più elevata in Francia che in qualche altro paese, o che esso abbia così grandemente guadagnato nelle ultime epoche, in confronto di ciò che era in addietro.

In somma, se vuolsi adoperare il dato dell' età media dei morti nelle comparazioni da epoca ad epoca, e da popolazione a popolazione (pur sempre ritenendo che l' altre circostanze rimangan pari), converrebbe anzi tutto assoggettarlo ad una *correzione*, la quale eliminasse l' influenza che vi esercita il vario rapporto delle nascite; oppure non far luogo a raffronti che laddove è identico (e da lungo tempo) il rapporto stesso. Altrimenti si opera sopra dati eterogenei, sopra dati ai quali manca il primo e fondamentale carattere di ogni dato statistico, la *comparabilità*.

E veggasi ancora a quali assurde conseguenze si cimenti d' essere condotti, ove quel risultato vogliasi assumere (giusta il vero concetto ed ufficio della vita media) quale espressione e misura della vitalità e prosperità di una popolazione. Un aumento di nascite conducendo (a condizioni pari) ad un abbassamento di vita media, intesa a quel modo, verrebbesi a dire che il progresso numerico di una popolazione accusi necessariamente una decadenza nella sua forza vitale e nel suo benessere, e il regresso invece sia sintomo di prosperità ed energia vitale; a segno anzi che il massimo di tale energia si riscontrerebbe al momento in cui le nascite stanno per cessare del tutto!

La confusione della vera vita media attuale della popolazione coll' età media dei morti, e un'idea vaga e male definita circa l'influenza del rapporto delle nascite in quest'ultimo elemento, è pure la ragione che siasi da taluno proposto di prendere in via assoluta il rapporto della popolazione alle nascite, $\frac{P}{N}$, quale espressione abbastanza esatta in ogni caso della vita media *generale*.

Pel caso di una popolazione *completamente e permanentemente stazionaria*, ciò è giusto ed evidente; poichè allora la vita media coincide, come si è veduto altrove, col rapporto della popolazione alle morti, il quale alla sua volta è eguale, in tale ipotesi, a quello della popolazione alle nascite.

Per ogni altro caso, la regola pretenderebbe fondarsi sulla osservazione testè illustrata, che l'età media dei morti, assunta per la vita media, si eleva e si abbassa, al modo indicato, secondo la proporzione delle nascite.

La proposta erane già stata fatta da lungo tempo; ma fu un recente scrittore francese, Achille Guillard, quegli che vi si rifece sistematicamente, nella sua opera di *Demografia comparata*. In un ultimo documento ufficiale italiano, la regola veniva suggerita, se non come esatta, almeno come praticamente accettabile in limiti di sufficiente approssimazione, e come tale dicevasi riconosciuta generalmente fra gli statistici (1).

In realtà peraltro, cosiffatta regola, pur come semplice espressione dell'età media generale dei morti (da non confondersi ad ogni modo colla vera vita media), è lungi dal potersi riguardare come esatta, od anche solo passabilmente tale in tutti i casi.

Infatti, altro è dire che l' età media dei morti si elevi o si abbassi col vario rapporto alle nascite, ed altro che coincida in generale e sotto ogni condizione con esso. Si può anzi facilmente provare che ciò non può essere. Basti solo considerare che, ponendo quella regola, si fa interamente astrazione dalla mortalità. Ora, chi vorrà sostenere, per es., che due popolazioni, le quali hanno l' eguale proporzione di nascite, come sarebbe di 1:30 della popolazione, ab-

(1) Nell' Introduzione al *Movimento dello stato civile nel regno d'Italia pel* 1862, si legge: «La statistica riconosce che la vita media è con sufficiente approssimazione rappresentata dal rapporto tra il numero dei viventi e il numero delle nascite, e che la vita probabile risponde a un dipresso alla ragione del numero dei viventi con quello delle morti. » — E seguono alcuni dati comparativi, dove per l' Inghilterra è data la vita media in anni 41.2, che è appunto la vera, ma non già quella che risulta dal rapporto alle nascite. — Rispetto alla vita probabile, la regola riferita è ancora più erronea, e non sappiamo invero chi ormai fra gli statistici più autorevoli intenda seguirla. Stimata a quel ragguaglio, la vita probabile del regno pel 1862 era data in anni 31.11: or bene nel *Movimento dello stato civile pel* 1863 noi ritroviamo che la *metà dei nati* soccombe prima dei 15 anni: vale a dire, che la vita probabile del neonato, o vita probabile generale, non raggiunge nemmeno quest' ultima cifra; ossia *nemmeno la metà* di ciò che darebbe quella regola. — Del resto in questo ultimo documento si trova già mutata la regola quanto alla vita media e all' uso del rapporto alle nascite e alle morti. — « La statistica riconosce (vi si legge) che col dividere il numero degli abitanti per quello delle nascite, ne risulta un quoziente prossimamente eguale all' età media delle morti, e che dividendo il numero degli abitanti per quello delle morti, si ottiene un numero poco diverso da quello che esprime la durata della vita media. » — Però il procedimento è dichiarato poco appresso *troppo empirico e affatto malsicuro*. — Noto siffatte oscillanze e contraddizioni nel puro interesse della scienza, e senza tralasciare per questo di rendere il giusto tributo di lode e di simpatia a que' preziosi documenti statistici, e all' anima che sanno infondervi per entro i loro sagaci espositori.

biano per ciò solo l'eguale età media dei morti, se anche in una di esse la mortalità sia doppia che nell'altra, e come a dire 1:20, anzichè 1:40? — Pongasi il caso inverso, con eguaglianza nel rapporto delle morti e disparità in quello delle nascite, e ancora non ne uscirà in modo assoluto la regola anzidetta. Ella non può avverarsi che in qualche caso particolare.

Oltre a ciò, sarebbe pur sempre necessario che quella tale proporzione delle nascite si fosse resa *permanente*, e per così dire secolare, ossia dominasse da sì lungo tempo che l'intera popolazione, di cui trattasi, si fosse *stabilita* per intero sotto l'influenza di essa. Prendere invece, come per lo più accade, il rapporto *attuale* alle nascite, ossia quale si presenta al momento, o da breve tempo, senz'altro riguardo, è metodo grossolano e del tutto arbitrario.

E infine, siamo sempre al punto che qui avrebbesi tutt'al più l'espressione dell'età media dei morti, non la vera vita media attuale della popolazione.

Il divario dei risultati può essere enorme, e si accresce eventualmente di tutto l'errore che comporta il metodo anche in relazione all'età media dei morti essa medesima. In Inghilterra, per es., la vita media attuale calcolata sulla legge della mortalità avrebbe fornito nel 1841 al Farr 41.16 anni, laddove il rapporto alle nascite non ne avrebbe rappresentato che 30 circa (non contando i nati-morti). Tratterebbesi, cioè, di una differenza di 11 anni e più, ossia quasi del 28 per 100! — La Francia, avendo la minima proporzione di nascite, ossia offerendo il più alto rapporto della popolazione attualmente vivente alle nascite annuali, sarebbe per ciò stesso quella che, alla stregua anzidetta, fornirebbe la vita media più elevata; e forse questa circostanza non è senza influenza nella predilezione di alcuno de' suoi statistici per quella regola, che mostra blandire la vanità nazionale. Un solo risultato sembra abbastanza bene constatato colà; ed è che da molto tempo il rapporto alle nascite vi rappresenta con certa approssimazione non la vera vita media, ma l'età media dei morti (1).

Nè l'inesattezza del metodo anzidetto era sfuggita agli antichi scrittori in queste materie; ond'è che a scemarlo e racchiuderlo entro limiti comportabili, alcuno proponeva di prendere, non il rapporto della popolazione alle nascite,

(1) Legoyt, *Ann. de l'Écon. pol.*, 1865. — A dir vero, i risultati che presenta l'autore mostrerebbero una certa eccedenza generale del rapporto alle nascite sull'età media dei morti, e divarj assai sensibili nei dati parziali.

nè quello della popolazione alle morti, ma *la media dei due rapporti*. — Il Wappäus anch' esso, fra i moderni più autorevoli, accetta ed applica questo metodo: però in relazione sempre all'età media dei morti, non alla vera vita media attuale.

L'argomentazione, a cui si raccomanda, sarebbe la seguente. Se la popolazione è stazionaria, l' età media dei morti, e la vita media anch' essa, coincide col rapporto alle morti; se invece è progressiva, o regressiva, l' età media si allontana da questo rapporto, per accostarsi a quello delle nascite, che nell' un caso si abbassa, e nell' altro si eleva; essa viene a collocarsi in mezzo fra l'uno e l'altro rapporto, e a varia distanza da questo o quello, secondo i casi e le combinazioni diverse. Si propone pertanto di prendere la *media*, siccome il valore più probabile e che non molto dovrebbesi discostare dal vero.

Lascio ogni discussione in proposito, richiamando solo che anche con siffatto metodo, quel meglio che si possa cogliere sarebbe l'età media dei morti, non ancora la vera vita media. Bensì il divario con questa può risultare molto attenuato in confronto di quello fornito dal metodo antecedente. Nell' esempio testè citato dell' Inghilterra, la media dei due rapporti alle nascite ed alle morti avrebbe fornito circa 37 anni, che differirebbe di 4 anni dalla vita media attuale, mentre nell' altro metodo la differenza sarebbe stata di 11 anni.

Può pur giovare l' avvertenza che, trattandosi di vera vita media, sarebbe errore il credere che questa debba generalmente cadere fra il rapporto alle nascite e quello alle morti. Finchè dura l' egual ordine di mortalità, ella si mantiene costante, qualunque sia la variazione in più od in meno del rapporto delle nascite, e l' influenza che tale variazione esercita di riflesso sul rapporto delle morti, a cagione della prevalente mortalità dei bambini. Se una popolazione che era completamente e da assai lungo tempo stazionaria, e dove perciò la vita media coincideva coi due rapporti fra loro eguali della popolazione alle nascite ed alle morti, venga a farsi progressiva per una eccedenza di nascite, il rapporto della popolazione alle nascite stesse scema per ciò, e la grande mortalità relativa dei bambini fa che si abbassi anche l' altro rapporto della popolazione alle morti. Invece la vita media rimarrebbe in tale ipotesi (di una semplice variazione delle nascite, senza che muti la mortalità relativa per età) perfettamente invariata, e superiore sì all' uno che all' altro rapporto.

Viceversa, pel caso opposto di una diminuzione di nascite. La vita media risulterebbe egualmente inferiore ai due rapporti (1).

(1) I due metodi qui discussi son pure trattati e mostrati erronei dal Moser, *Op. cit.*, p. 112 e segg.

Ciò mostra senz' altro l' errore che anche per questo solo riguardo commetterebbesi, scambiando, come talvolta si è pur fatto, la vita media con ciò che sarebbe il rapporto della popolazione alle morti, o mortalità media (a rapporto inverso).

III.

Ma non è soltanto delle immigrazioni ed emigrazioni, e delle nascite che bisogna tener conto, siccome elementi che possono far deviare l' età media dei morti dall'espressione della vera vita media attuale della popolazione. Conviene far calcolo anche di una terza causa, più sopra enunciata, e cui si addice anzi il primo posto per importanza teoretica, se non sempre per influenza assoluta, sebbene solitamente meno avvertita.

Quest' è la variazione che può avere subìto la *legge della mortalità* nell'intervallo di tempo che si viene necessariamente abbracciando nel calcolo dell' età dei morti attuali.

Come fu osservato ad altro luogo, la grandezza comparativa dell'età media dei morti dipende pure dal fatto che sieno attualmente più o men numerose le varie classi di età; e queste alla lor volta sono più o meno forti per numero d' individui (a pari proporzione di nascite, e prescindendo da emigrazioni od immigrazioni) secondo le varie vicende mortuarie, e in genere secondo la mortalità relativa più o meno intensa, che hanno sostenuto gl' individui che le compongono in tutto il decorso della corrispondente loro età.

Se mai nella legge della mortalità sono precedute delle perturbazioni, o variazioni, qualunque sieno, l' effetto di queste devesi appalesare implicitamente nel dato attuale della vita media dei morti; in ispecie, se tal legge non era identica per lo addietro a ciò che essa è in oggi, l' età media dei morti, anche per questo fatto, verrà a discostarsi dalla vita media.

E il tempo, a cui l' effetto di tali variazioni si estende, sarà, al solito, quello che corrisponde alla più alta età esistente di quella tale popolazione.

Quanto poi al modo di farne calcolo in particolare, sarebbe anche qui da procedere come si è fatto più sopra pegli altri casi, cioè per le immigrazioni ed emigrazioni, e per le nascite, distinguendo egualmente gli effetti iniziali dai successivi, e la somma integrale definitiva di tutti gli effetti. — L' analogia è anzi più stretta di quella che forse potrebbe a primo aspetto sembrare. Un

aumento di mortalità equivale infatti ne' suoi risultati ulteriori ad un' emigrazione avvenuta alle corrispondenti età (1) ; una diminuzione ad una immigrazione. Una maggiore o minore mortalità nei neonati risponde virtualmente e rispettivamente ad un decremento od aumento di nascite.

Però, dopo quanto si è sviluppato più sopra in relazione a questi ultimi casi, potrà ormai bastare un semplice cenno.

Una più forte mortalità nelle classi di età inferiori abbassa di primo tratto l' età media dei morti (in proporzione del numero dei morti e della distanza delle età) ; nelle classi superiori invece, la eleva.

Una classe indebolita da una straordinaria mortalità contribuisce successivamente un minor numero di morti (ritenuto sempre, come si suppone, che torni a dominare la mortalità relativa ordinaria) ; e ciò produce effetto contrario, secondo che accade nelle classi inferiori, oppure nelle superiori.

Se invece la mortalità è scemata, gli effetti sono esattamente all' inverso degli antecedenti.

Guardando all' effetto definitivo integrale, ossia al cumulo finale di tutti gli effetti, *ogni aumento di mortalità determina in ultimo risultato un ribasso; ogni diminuzione un rialzo.* Ma, come altrove osservavasi (ed è avvertenza capitale in siffatto argomento), gli effetti possono successivamente variare per una identica causa iniziale.

Se, per es., or sono cinquant' anni, qualche straordinaria cagione avrà raddoppiato la mortalità dei neonati, la presente classe dei cinquantenni sarà inferiore di quello che altrimenti e normalmente sarebbe stata; anche i suoi morti in oggi saranno perciò comparativamente più scarsi; più scarso di conseguenza il contributo, che quella classe arreca all' età media dei morti ; e questa (per tale relativa scarsezza di morti in alta età) resa più bassa in proporzione. Così l' età media dei morti in Francia si risentì, e in parte risentesi tuttavia, della straordinaria mortalità che mietè gli uomini di quella nazione fra i 20 e i 30 anni nell' èra rivoluzionaria e napoleonica sui campi di battaglia. Lo stesso fatto potè riscontrarsi in Germania in corrispondenza agli anni 1813

(1) Non così pel risultato primo del momento, poichè il morto entra pur sempre, colla rispettiva età, nel calcolo della vita media, mentre l' emigrato è come non esistesse del tutto. Ma ulteriormente il caso è identico.

e 1814; e riscontrerassi in avvenire, in gigantesche proporzioni, agli Stati Uniti d' America, non ha guari sì fieramente devastati in lotta fratricida (1).

Queste, ed altre somiglianti cagioni lasciano una traccia che si propaga finchè vivono ancora individui della classe originariamente colpita. Possono, cioè, i loro effetti durare, secondo i casi, fin anco un secolo, pur prescindendo da effetti di ragione più indiretta. — Sono le cause perturbatrici di questa categoria, che si dissero ad altro luogo *contingenti straordinarie*, e i cui effetti non offrono direttamente alcun compenso, o solo inadequato. Può essere (e vi si è già accennato) che la straordinaria diradazione di una classe contribuisca ulteriormente a migliorare le condizioni vitali dei sorviventi di quella medesima classe, nonchè di altre; ma è effetto incerto, raramente proporzionato (nella classe stessa) alla perdita prima, e da cui s' intende ad ogni modo far astrazione, bastando, per iscrupolo di esattezza, l' avervi accennato.

Altre cause invece sono *contingenti ordinarie*, e vi rispondono delle oscillazioni di moderata amplitudine, le quali si compensano da sè in un periodo di qualche estensione.

Per ultimo, v' ha le cause *normali*, che mutano più o men lentamente e *regolarmente* la legge della mortalità, e per le quali non v' ha compenso di sorta. A farne calcolo, converrebbe prima conoscerle; ma tale cognizione è implicitamente esclusa dalla qualità stessa del metodo che qui veniamo discutendo. — Ove realmente si conoscesse la legge attuale e passata della mortalità, la vita media potrebbe calcolarsi addirittura sopra di essa, senza bisogno di desumerla per metodo indiretto dall' età media dei morti. Se si ricorre a quest' ultimo elemento, egli è appunto perchè la legge vera della mortalità rimane ignorata.

Ciò che si sa, è soltanto che la legge stessa può variare; che anzi havvi ogni ragione di credere, e il fatto dimostra, che essa varia alquanto, principalmente in relazione a certe età, e soprattutto alla prima, la quale numericamente è la più importante di tutte; e che sopra un periodo alquanto lungo, come sarebbe per es., un mezzo secolo, la differenza (principalmente in certe contingenze economiche ed altre) può essere sensibilissima (2).

(1) Del pari nell'Introduzione al Volume II del *Censimento generale della popolazione del regno d' Italia*, si nota vivamente come le precorse vicende, prospere ed avverse, abbiano esercitato una influenza nelle generazioni, che ancora può leggersi a chiare note nei prospetti della popolazione per età.

(2) Va da sè che l'effetto sull' età media *generale* è di regola minore che sopra l' età media rela-

Abbiamo, p. es., dei dati, i quali comprovano che la mortalità relativa dei bambini nel primo anno di vita può variare per lo meno nel rapporto di 1 a 2, come sarebbe dal 15 al 30 per 100 dei nati vivi, ed anche assai più. In Francia essa sarebbe (1853) del 15 per 100 ; e invece in Baviera pareggia quasi il 30, e in Sassonia supera il 26. Nelle Provincie Venete il dato del 1862 la reca a più del 25 per 100 (22,484 sopra 89,975); ed è poco diverso quello degli anni anteriori, siccome consta dai documenti uffiziali (1). — Ora, se, per es., si ammette che in virtù di un miglioramento progressivo si passi in una data popolazione dal secondo rapporto del 30 per 100 al primo del 15 soltanto, ne risulterà (a parità d' altre condizioni) un aumento del 15 per 100 in quelli che varcano incolumi il primo anno di vita ; saranno altrettanti individui che vanno ulteriormente a soccombere ad un' età più avanzata di quella a cui avrebbero altrimenti cessato di vivere, e la misura dell' età media dei morti ne andrà influita di corrispondenza.

E in generale, ripetendo qui un' osservazione già fatta altrove, dal momento che si suppone aver variato la legge della mortalità, ne viene che la presente composizione della popolazione non offre più per tale riguardo una completa omogeneità, come accadrebbe se si fosse invece per intero formata sotto una legge unica ; sono come altrettante popolazioni diverse, insieme aggregate ; i termini su cui si calcola hanno un *peso* gli uni dagli altri differente; e la media che se ne trae non può più riguardarsi come la schietta e generale espressione di ciò che ricercasi.

Sia pur nullo adunque l'effetto delle immigrazioni ed emigrazioni, e quello delle nascite ; le precorse variazioni della mortalità bastano (nei limiti e al

tiva di singole età. Ciò vale per massima di tutte le cause di variazione; e trattandosi di variazioni *accidentali*, la differenza può pur ottenere una propria espressione matematica.

(1) Si noti bene, la proporzione è sensibilmente diversa, secondochè si prende in relazione ai nati, ovvero ai morti, e che si escludono o no i nati-morti. — Per es., esclusi i nati-morti, il Belgio avrebbe dato (1840-50) il 18.77% dei morti, e solo il 15.03 dei nati; i Paesi Bassi (1848-1853), rispettivamente, il 23.90 e il 18.14; la Francia (1853) 17.76 e il 14.99. — Il divario per quest' ultimo paese è minore che pegli altri, perchè meno vi differiscono fra loro i due rapporti delle nascite e delle morti (Wappäus, *Op. cit.*, I, pag. 187). — La proporzione della Baviera, sulla cifra dei morti (1835-36 — 1850-51), sarebbe stata di 36.31 ; e quella della Sassonia (1834-1849), di 36.20 (*Ibid.*, pag. 183). Il Veneto nel 1862 avrebbe dato il 31, omessi sempre i nati-morti.

Secondo il *Movimento dello stato civile nel Regno d' Italia*, anno 1863, i morti del primo mese di età equivarrebbero da soli a $\frac{1}{8}$ di tutti i morti e a $\frac{1}{10}$ delle nascite; quelli fino a 6 mesi, a $\frac{1}{6}$ delle nascite ; e nel primo anno morrebbe all' incirca $\frac{1}{4}$ del totale dei nati. È appunto il dato del Veneto.

modo anzidetti, cioè col mutare che fanno la proporzione numerica delle varie classi di età) a rendere fallace il metodo di Halley.

Un' ultima osservazione; ed è che le variazioni nell' ordine della mortalità devono influire differentemente nel valore dell' età media dei morti e in quello del rapporto generale delle morti, o mortalità media. Questa non fa che contare i morti; quella invece li conta insieme e *li pesa*, secondo la rispettiva età, ossia secondo gli anni da esso loro vissuti. — E da ciò un' altra ragione, e non ultima, perchè non si confondano in generale i due elementi distinti dell' età media dei morti e della media mortalità.

Che se ora si considerino congiuntamente quelle tre cause, che siamo venuti fino a qui analizzando, si potrà formarsi un' idea del senso e della grandezza dei divarj che possono derivarne, a seconda delle differenti loro combinazioni. Vi sono casi in cui le dette cause tenderanno ad agire nello stesso senso, spiegando effetti che si *addizionano*, sia *in più*, sia *in meno ;* altri invece, in cui gli effetti delle une e delle altre tenderanno scambievolmente, e in più o men grande proporzione, a *compensarsi* ed elidersi. — Due cose rimangono però certe : — l' una, che quegli effetti si esplicheranno in varia guisa sopra un tratto assai esteso di tempo ; — l' altra che il metodo che si considera non somministra per sè alcun modo di farne conto colla debita esattezza ed approssimazione, od anche nemmeno di riconoscerne l' esistenza. Esso è perciò da rigettarsi, per poco che si aspiri a precisione, oppure quando le circostanze non sieno tali, e sì bene definite per altre cognizioni ed induzioni, da potersene con fondamento ripromettere un risultamento passabile.

Aggiungiamo qualche altra considerazione a compiere intieramente questo discorso.

Gli scrittori di queste materie, riconoscendo in massima i difetti del metodo di Halley, sogliono asserire che, in generale, esso fornisce risultati *esatti per una popolazione stazionaria, troppo bassi per una progressiva, e troppo alti per una in regresso.*

E ciò è vero, ma qui pure a due condizioni :

L' una che quello stato di stazionarietà numerica, di progresso o regresso della popolazione, duri da lunghissimo tempo qual è ; sia, cioè, permanente, giusta il linguaggio che abbiamo adottato ;

L' altra che sia essa pure in una permanente stazionarietà la legge della mortalità.

Se questa duplice condizione non si verifica in modo completo, possono immaginarsi infinite combinazioni, nelle quali la regola anzidetta riesca fallace. Per es., il fatto che gl' individui che ora appartengono ad una classe di età superiore alla media sieno comparativamente alquanto numerosi, per essere stati in addietro risparmiati in modo particolare dalla morte, determina per sè stesso un rialzo dell' età media dei morti, che può eventualmente bilanciare od eccedere il ribasso prodotto da un' eccedenza di nascite ; e viceversa, l' effetto di una diminuzione di nascite, che sarebbe quello di un' elevazione dell' età media dei morti, può trovarsi eliso da un aumento nella mortalità dei bambini. Come si disse, le combinazioni possibili sono senza numero.

Per certo gli autori che primi hanno enunciato il canone sopraddetto, assumevano altresì implicitamente che frattanto rimanesse costante la mortalità relativa ; essi hanno inteso trattare semplicemente dell' effetto di una più o men forte proporzione relativa delle nascite ; ma i frequenti equivoci incorsi per tale riguardo anche da autori de' più rispettabili, mostrano ad ogni modo la necessità di rendersi chiara ed esplicita ragione del caso nella sua integrità, e delle condizioni da cui esso essenzialmente dipende (1).

Che se vogliasi poi, non soltanto il *senso* (cioè l' essere in generale *in più* od *in meno*) della variazione della età media dei morti per una corrispondente variazione delle nascite, a pari mortalità, ma anche il *quanto* della variazione, e l' *ordine* della stessa, per un periodo più o meno esteso di tempo ; in allora conviene altresì conoscere correlativamente il quanto e l' ordine con cui variano o si ritengono variare le nascite ; e di regola una soluzione non è possibile e facile che in certe ipotesi, siccome quella, per es., in cui si ritenga che le nascite riescano eccedenti o deficienti in un *rapporto costante ;* nel qual caso avrebbesi rispettivamente un incremento od un decremento della popolazione secondo una *progressione geometrica.* — È appunto il caso trattato

(1) Nel caso particolare, in cui da una *tavola di mortalità* propriamente detta, calcolata secondo il metodo di Halley, si tratta unicamente di dedurre una *tavola* corrispondente *di popolazione*, ossia che fornisca il riparto della popolazione secondo le età, la sola condizione essenziale e sufficiente sarebbe, secondo Quetelet, che rimanga costante l'ordine della mortalità, sia poi la popolazione stazionaria, o comunque progressiva o regressiva. — Ed è vero, ma a patto che resti costante anche quel tale rapporto delle nascite che si suppone.

dall' Eulero, e che suggerì poi a Malthus la sua celebre progressione geometrica, quale espressione dell' incremento naturale, fisiologico, di una popolazione, fatta astrazione da ogni ostacolo. Eulero, cioè, uscendo dal caso solito di una popolazione stazionaria, in cui l' età media dei morti coinciderebbe (alle indicate condizioni) colla vita media della popolazione stessa, si fece a considerare l' altro caso di una popolazione regolarmente crescente giusta una progressione geometrica più o meno rapida, per un' eccedenza relativa più o men forte e costante delle nascite; mostrando come in tale ipotesi l' età media dei morti fornisca un risultato al di sotto del vero. Il caso di un decremento è perfettamente identico, in senso opposto; e così pure quello inverso di una mortalità cresciuta o scemata in rapporto costante, a pari natività.

Non si ha poi che a ripeterlo una volta di più: — quella condizione di una stazionarietà completa e permanente, secolare, della legge della mortalità, e in genere degli elementi vitali di una popolazione, nonchè in ispecie quella del rapporto eccedente o deficiente delle nascite, nel caso trattato da Eulero, è mera supposizione, che può ben difficilmente avere alcun reale riscontro nel fatto, se pur vogliasi rimanere nei limiti di una tollerabile approssimazione; e quest' è la ragione per cui quella regola generale che abbiamo poc' anzi riferito, vera com' è ed impuntabile alle condizioni anzidette, non potrebbe avere che un assai scarso valore di pratica applicazione. Di necessità, il risultato rimane quasi sempre puramente ipotetico.

Ed ora io non m' indugierò gran fatto a discutere i metodi che furono proposti ed applicati per correggere il metodo di Halley dall'influenza delle nascite, ed anche da quella di una variazione della mortalità. Teoreticamente, essi falliscono tutti, e vengono abitualmente a risolversi in un circolo vizioso (1). Se in pratica giungano per avventura ad accostarsi a ciò che realmente sarebbe il

(1) Veggasi in proposito una viva polemica nel *Journal des Économistes, Nouv. Sér.* T. III (1854) e seg., fra Quetelet ed Heuschling, a cui si frammisero pure Guillard, Liagre ed Horn. Il Wappäus, che egli pure ne dà conto (II. p. 141–143), non mi sembra avervi spiegato il solito acume. — Una discussione del metodo di Halley, e di alcune correzioni che si tenta di recarvi, può pur vedersi nell' opera del dott. Ph. Fischer: *Grundzüge des auf menschliche Sterblichkeit gegründeten Versicherungswesens* (*Principj della materia delle assicurazioni fondate pella mortalità umana*). La Parte prima, e sola pubblicata, tratta della determinazione dei rapporti della mortalità (Oppenheim sul Reno, 1860). È buon libro, fra quelli che seguirono con giusto metodo sulle traccie del Moser; deficiente però nella parte propria delle considerazioni statistiche, avendo l' autore curato soltanto la parte matematica.

vero risultato da conseguirsi, ciò non può dipendere che da peculiari condizioni del caso, di volta in volta considerato. — Basti un semplice cenno.

Heuschling, nelle sue tavole pel Belgio, trattando il caso di un'eccedenza di nascite, riparte tale eccedenza su tutte le età in modo proporzionale alle morti corrispondenti. Considera, cioè, quei nati come una popolazione che segue esattamente la legge mortuaria del rimanente, estinguendosi via via collo stesso ordine.

Ma, oltrechè in questo caso si suppone costante il rapporto delle nascite e quello delle morti, vi è pur implicita l' altra ipotesi che la legge mortuaria rilevata sia essa medesima la vera ; il che assolutamente non è. Prima di ripartire l' eccesso delle nascite secondo le morti delle singole età, converrebbe accertarsi della giusta proporzione relativa delle morti stesse, ossia dell' ordine vero della mortalità; ed è questo invece che s' ignora ; e se mai si conoscesse, anche la correzione diverrebbe superflua.

Liagre (1), tentando egli pure rettificare le tavole belgiche, partiva dall'ipotesi di Eulero di una popolazione crescente in progressione geometrica, giusta il quoziente medio d' incremento che sarebbesi colà appalesato nei singoli anni fra il 1815 e il 1850.

Anche qui tutto è arbitrario negli elementi fondamentali ; lo stesso Liagre avrebbe constatato che quel coefficiente in Belgio diminuiva *gradualmente ;* laddove, perchè si potesse assumere una progressione geometrica, converrebbe che rimanesse costante ; nè è lecito in siffatta condizione di cose di prendere la media, poichè non trattasi più di variazioni puramente accidentali ; oltrechè è troppo breve il periodo della variazione.

Il Guillard alla sua volta, oppugnando lo Heuschling, e sostenendo che la sua correzione mostrava anzi riescire ad un risultato opposto a quello cui avrebbe mirato, trattava il caso, che secondo lui risponderebbe alle condizioni proprie della Francia e del Belgio, cioè di una natività costante, e *mortalità proporzionale decrescente in una maniera graduale e continua per tutte le età* (*a cagione*, egli dice, *di un aumento periodico della vita media*). Riparte quindi l' eccedenza delle nascite sulle morti (ossia, com' egli dice inversamente, *les décedés manquants)* in ragione composta del numero delle morti rilevate per ogni età e dell' elevazione di questa età, ossia della cifra da cui va contrad-

(1) *Calcul des probabilités*, § 85.

distinta (*en raison composée du nombre des décédés relevés pour chaque âge et de l' élévation de cet âge, ou du chiffre qui le marque*) (1).

Questo metodo riposa alla sua volta sopra un'ipotesi affatto gratuita. Nessun documento si adduce che la comprovi; ed anzi, quanto alla Francia in particolare, i fatti altrove citati parrebbero condurre ad una conclusione alquanto diversa. Ammesso pure che la vita media si fosse aumentata, ciò potrebb'essere accaduto pel fatto d' una diminuzione della mortalità relativa di alcune età soltanto, anzichè di tutte nella stessa proporzione. Infine vi è pur sempre nel fondo lo stesso circolo vizioso come nel metodo di Heuschling. L' idea propria, originale, del Guillard era quella di tener conto non soltanto dell' attualità, ma altresì della variazione che verrebbe man mano a subire la mortalità. Però il metodo che egli propone manca per lo meno di generalità, e le espressioni da lui adoperate lasciano dubitare se egli siasi reso chiaramente ragione della natura e condizioni dell' ipotesi, a cui il metodo stesso si appoggia.

In generale poi, tutte le volte che si parte da una determinata ipotesi, e a seconda che questa è più o meno complessa, diventa un puro problema di calcolo astratto, più o meno difficile, l' assegnare il corrispondente valore della vita media od altro elemento consimile e connesso che ne risulta. Ma tutto sta nel sapere ciò che valga l' ipotesi essa medesima.

C

Una sola parola d' altro metodo, che intenderebbe derivare la vita media dall'*età media dei viventi.* — Questa è il quoto che si ottiene addizionando gli anni di età di tutti i viventi a un momento dato, e dividendo pel numero dei viventi stessi.

Siccome si muore a tutte le età, così parve a taluno che l' età media dei viventi dovesse equivalere senz' altro alla vita media, intendendo, al solito, per essa l' età media dei morti.

L' argomentazione è alquanto superficiale; in fatto però il rapporto in cui stanno l' ordine della mortalità e quello della sorvivenza, i morti e i sorviventi età per età, fa sì che i due risultati medj, che sono l'età media dei morti, e l'età

(1) Nell' *Annuaire de l' Économie politique*, 1854. Veggasi pure *Élémens de statistique humaine, ou Démographie comparée;* Cap. VII. Parigi, 1855.

media dei viventi, tendano *definitivamente* ad equivalersi; ma ciò non importa ancora che *si equivalgano di continuo, o in via ordinaria.*

Delle tre cause, di cui si è più sopra analizzata l'azione, le immigrazioni, le emigrazioni, le nascite, e le variazioni della mortalità, le due prime agiscono nello stesso senso sull' età media dei morti e sull' età media dei viventi; la terza invece agisce *in senso inverso* sopra i due termini. Una forte mortalità nelle età inferiori *abbassa* pel momento l' espressione dell' età media dei morti, come si è già indicato più sopra, e invece essa comincia dall' *elevare* l' età media dei viventi, scemando nella somma totale la proporzione di coloro i cui anni contano meno della media. — Ulteriormente, a partire da certo punto, l' effetto si invertirebbe, analogamente al modo altrove sviluppato.

La regola proposta supporrebbe quindi ad ogni modo l' invariabilità della mortalità relativa per un periodo lunghissimo: caso affatto disforme dalla realtà; oppure dei compensi negli effetti di variazioni che avvengono nelle differenti età: caso esso pure ipotetico.

Aggiungasi che l' elemento dell' età media dei viventi è quello la cui esatta determinazione presenta le maggiori difficoltà nella pratica; esso suppone un censimento della popolazione secondo le età; e una volta che questo siasi effettuato con sufficiente precisione, è vinta senz' altro la principale difficoltà che si oppone all' applicazione del metodo diretto, unico razionale.

In ogni caso, l'età media dei viventi non darebbe che l' età media dei morti, non la vera vita media attuale; e a questo patto vale assai meglio prendere l'età media dei morti addirittura col metodo solito. È cosa più corretta, e ad una volta incomparabilmente più facile.

In realtà però, e quando vogliasi operare a rigor vero di scienza, e di pratica altresì, vita media, età media dei morti, età media dei viventi, sono termini simili, ma non identici; coincidenti bensì sotto certe condizioni, ma non necessariamente in via generale; e giova che sieno bene distinti, competendo a ciascuno una propria e specifica significazione statistica. In particolare, l'età media dei viventi è elemento che risponde direttamente al vario peso relativo e importanza media risultante dalle differenti età, che invece non si manifesta che per indiretto nell' età media dei morti.

D

Vi è un altro metodo di calcolare la vita media, e che è quello più comunemente raccomandato da scrittori, anche eminenti, di matematica, che versarono in questi argomenti. — Esso consiste nel prendere un certo numero di individui alla nascita (e col riguardo che appartengano tutti alla stessa epoca, sicchè possano considerarsi come *nati simultaneamente*), e seguirli fino alla morte, notando l' età alla quale vengono via via soccombendo. Di tal modo si può comporre una tavola di mortalità, e da essa cavare sì la vita probabile che la vita media, tanto generale, che relativa, età per età. — Il metodo è per certo riguardo l' inverso di quello di Halley; poichè in questo si opera sopra individui che si considerano siccome tutti morti simultaneamente, giusta l' osservazione già fattane ad altro luogo, mentre nell' altro l' ipotesi è che sieno o possano per identità di circostanze ritenersi nati ad una volta, e morti poi a varia epoca successivamente. — La simultaneità della nascita sarebbe voluta perchè tutti quegli individui possano dirsi aver vissuto sotto le eguali influenze; e talvolta tale condizione viene esplicitamente assunta nella stessa definizione che si dà della vita media.

Il numero degli individui deve essere naturalmente alquanto considerevole, perchè possa ritenersi rappresentare l' intera popolazione di cui trattasi; opportuna la loro scelta, se vuolsi che vadano rappresentate nel loro complesso le varie classi e condizioni sociali; ed è poi un semplice tèma di calcolo delle probabilità l'assegnare il grado di approssimazione che si può attendersi dipendentemente dal maggiore o minor numero degli individui osservati.

Laplace non raccomandava altro metodo che questo, e le sue parole sono state spesso citate, sebbene non sempre valutate a dovere (1); Lacroix anche

(1) Nella prima edizione del suo *Essai philosophique sur les probabilités* (Parigi, 1814), alla p. 81, scriveva: « La manière de former les tables de mortalité est très-simple. On prend sur les registres des naissances et des morts, un grand nombre d' enfans, que l' on suit pendant le cours de leur vie, en déterminant combien en reste à la fin de chaque année de leur âge, et l' on écrit ce nombre vis-à-vis de l' année finissante. Mais comme dans les deux prémiers années de la vie, la mortalité est très-rapide; il faut, pour plus d' exactitude, indiquer dans ce premier âge, le nombre des survivans à la fin de chaque demi-année. — Si l' on divise le somme des années de la vie de tous les individus inscrits dans une table de mortalité, par le nombre de ces individus, et si de ce quotient on soustrait une demi-année, on aura la durée moyenne de la vie. » — Nelle successive edi-

esso, ed altri parecchi fra i più insigni geometri ; Liagre, recentemente, del pari.

Non si lascia però di soggiungere che il metodo è esatto solo nel caso di una popolazione stazionaria, intendendo anche qui per lo più la sola *stazionarietà numeraria* (Laplace in particolare non accenna di conoscerne altra), cioè che le nascite pareggino le morti.

Ciò posto, e dopo quanto si è discusso fino a questo punto, basteranno poche e rapide considerazioni a far ragione anche del valore di questo metodo.

Ed anzi tutto, bisogna convenire che il metodo non è senza qualche merito rispetto all' antecedente, che intende derivare la vita media dall' età media dei morti attuali. — In ispecie, considerando determinati individui, e seguendoli fino alla morte (ovvero, in casi divenuti incerti, eliminandoli affatto dal calcolo), esso si sottrae all' influenza delle immigrazioni ed emigrazioni, e a quella delle nascite ; e non fa dipendere la vita media che dalla sola legge della mortalità. E in fondo sono queste appunto le ragioni per le quali verrebbe proposto e raccomandato in confronto all' altro.

Ma di rincontro esso abbattesi in assai serie e talvolta insuperabili *difficoltà pratiche* di applicazione ; manca esso pure di *generalità ;* e fu altresì per solito male assegnata la *condizione affatto particolare*, sotto la quale riesce applicabile con esattezza.

Pel primo riguardo, delle difficoltà pratiche, la cosa è evidente. Converrebbe prendere un certo numero, non piccolo, d' individui, e seguitarli via via fino alla morte dell' ultimo di essi, ossia per forse un secolo : operazione molte volte impraticabile, e in ogni caso sommamente fastidiosa e difficile, tranne laddove si trova naturalmente agevolata (per certe classi) dall' esistenza di appositi istituti di rendite commisurate sulla vita dell'uomo (vitalizj, tontine, assicurazioni sulla vita in generale), società di mutuo soccorso e simiglianti.

In questi casi manca in gran parte la reale simultaneità o prossimità delle nascite rispetto ai differenti individui osservati, e conviene supplirvi in modo

zioni dell'*Essai philosophique* (a parte, e quale Introduzione alla *Théorie analitique des Probabilités*) Laplace fece qualche mutazione di espressione, che parve poco felice al Wappäus, ed anzi cagione in altri di equivoci circa il concetto della vita media, ma che a me invero non sembra essenziale. — Nello stesso luogo incontrasi pure la seguente sentenza, che fu discussa più sopra: «Dans une population *stationnaire, c'est-à-dire telle que le nombre des naissances égale celui des morts,* la durée moyenne de la vie est le rapport même de la population aux naissances annuelles. » — E prosegue a dimostrarlo, senza punto addarsi di ciò che debba veramente essere la stazionarietà richiesta.

ipotetico, in quanto possano ritenersi simili le influenze sotto cui la rispettiva vita si compie. — Alcuno potrebb' essere perciò tentato di farne una specie di metodo a parte. In fondo però si procede pur sempre allo stesso modo.

Pur prescindendo da cosiffatti ostacoli di applicazione, il metodo non serve (si disse) che sotto certe condizioni in un caso soltanto ; e vuolsi sia quello di una popolazione stazionaria, e stazionaria pel numero, come si enuncia.

Ora, ciò è assolutamente inesatto ; e questa volta la stazionarietà numerica nè basta ancora da sola, nè può dirsi essa stessa necessaria.

Nel metodo che si considera la sola condizione necessaria e sufficiente è un' altra ; vale a dire la *stazionarietà*, non nel numero, ma nella *legge della mortalità*.

Se tale stazionarietà manca, il metodo non può condurre a risultati precisi altro che in qualche caso eccezionale ; e se invece si verifica, niente importa che la popolazione sia, o no, stazionaria, o comunque in progresso o regresso, quanto alla cifra.

Ciò sta nella natura del metodo stesso, perciò appunto che, come si è notato, va indipendente da ogni influenza per immigrazioni od emigrazioni, nonchè per una variazione qualsiasi nella proporzione delle nascite, solo appoggiandosi all' ordine secondo cui sviluppasi la mortalità di un determinato numero di individui, supposti rappresentare l' intera popolazione. — La sola condizione che esso suppone è adunque che l' ordine di mortalità che si appalesa in quegli individui sia effettivamente il medesimo che regna oggigiorno nella popolazione ; ossia, in ultima analisi, che nessuna variazione sia intervenuta nell' ordine della mortalità a partire dall' epoca della nascita di quegli individui fino al presente.

Che la popolazione, governata da tale legge di mortalità, sia, o no, numericamente stazionaria, è circostanza affatto estranea alla natura del metodo in discorso.

Se poi si dimandi se l' anzidetta condizione abbia anche soltanto un certo grado, non infimo, di probabilità, la risposta è già stata data più sopra, e non si ha che a ripeterla una volta di più ; essa non può assolutamente essere che negativa. — Non vi è popolazione, la quale possa supporsi aver mantenuto eguale per un secolo la propria legge di mortalità.

In conclusione, il metodo è altrettanto vizioso in sè stesso, quanto difficile per la sua applicazione. Esso fornisce la vita media di *que' soli individui che*

sonosi osservati, ma non quella attuale della popolazione, come appunto ricercasi; e nemmeno quella della popolazione presa nel suo insieme ad altro momento qualsiasi della sua esistenza. — Se si suppone, per es., che gli individui su cui si calcola sieno nati 80 anni sono, l' ordine della mortalità che se ne ricava, e su cui va poi calcolata la vita media, fornirebbe la mortalità relativa dei *neonati*, non com' essa è in oggi, ma come essa era appunto 80 anni addietro; pei *decenni* avrebbesi, non il risultato odierno, ma quello di 70 anni fa; pei *ventenni* quello di 60 anni or sono; e così via. Solo pegli ultimi defunti, ossia pegli *ottantenni*, la mortalità relativa sarebbe quella del tempo presente. — Vale a dire, che, per questo riguardo, sarebbero le età inferiori quelle per le quali si rischia di commettere il maggior errore. Nel metodo di Halley invece accadrebbe precisamente l' inverso.

Ciò in via generale, quando trattisi di applicare quel metodo in modo esclusivo e per tutta la sua estensione, al modo anzidetto. — Invece esso può essere suscettibile di qualche utile applicazione speciale, e come complemento e controllo di altri metodi. Si potrebbe, p. es., applicarlo a determinare la mortalità relativa pei primi anni di vita, prendendo le mosse da un determinato numero di nati. E così appunto ha adoperato lo Horn nella costruzione di una tavola di mortalità pel Belgio, stimando che il metodo anzidetto, che egli seguì pei primi cinque anni della vita, fornisca risultati più precisi e più sicuramente accertabili di ogni altro (1).

Si vedrà anzi in appresso come, debitamente modificato, il metodo stesso potrebbesi rendere di generale, e veramente pratica e continua applicazione.

E

Frattanto, se i differenti metodi passati fino a qui in rassegna non soddisfano alle condizioni fondamentali del problema, quale adunque sarà il vero metodo da applicarsi? — Lo si è già detto fino dal principio: esso è definito dal concetto stesso della vita media, quale venne allora fornito, e basta a tale proposito richiamare il già esposto.

(1) *Journ. des Écon. Nouv. Sér.* T. IV. — Già prima era stato proposto dal Bernouilli *(Op. e loc. cit.)*, siccome il più espediente per le età estreme; anche in confronto del metodo proprio diretto.

La vita media (si disse), nel suo giusto concetto, è quel numero d' anni di vita che competerebbe in via media agl' individui che oggi nascono in quella data popolazione, nell' ipotesi che l' intera loro vita si compisse sotto i rapporti della mortalità che dominano al presente nella medesima ; o, in altri termini, essa è l' età media che sarebbe raggiunta dai morti di quella popolazione, dipendentemente dalla legge di mortalità che attualmente vi domina ; e da questa soltanto. L' una espressione è l' esatto equivalente dell' altra. — Vuolsi in ispecie (come già notavasi) :

1.° Non aver riguardo che *all'ordine di mortalità*, esclusa qualunque altra influenza ;

2.° all' ordine di mortalità quale esso è *al presente*, rispetto a tutte le età, e non quale fu o potè essere, per l' una o l' altra di esse, ad epoca passata qualsiasi ;

3.° infine, devesi intendere l' ordine di mortalità, qual è al presente, in modo relativamente *normale*, escluse cioè le cause contingenti di perturbazione da cui potrebb' essere momentaneamente alterato.

In ultimo risultato, si vede che tutto dipende dal cogliere a dovere l' ordine della mortalità rispetto al presente, ossia dall' assegnare la *mortalità relativa attuale secondo le varie età*. — Avuta questa, si ha una tavola di mortalità, o di sorvivenza, bella e formata, e da essa si trae facilmente il resto.

Egli è anzi a questo medesimo risultamento, lo si è pur detto, che mirano anche gli altri metodi fino a qui esposti e discussi ; i quali figurano delle vie indirette, che si tentò di battere in difetto di una via diretta che conducesse all'intento. Non potendo conseguire il risultato addirittura, senza condizione ed esattamente, si dovette star contenti di coglierlo sotto certe condizioni e dentro i limiti di una certa approssimazione, sufficiente per la pratica, se pur fosse possibile di riescirvi.

Ma che si esige adunque per assegnare in concreto la mortalità relativa secondo le età in una popolazione ?

Due cose, o, come si usa dire, due elementi; e furono pur essi già avvertiti :

1.° *Una tavola esatta della popolazione secondo le età*, ossia una tavola che presenti il modo con cui quella popolazione si riparte numericamente fra le differenti età ;

2.° *una tavola esatta dei morti*, parimenti *secondo le età*, ossia una tavola che dia la cifra dei morti coll' età corrispondente.

Raffrontando la prima tavola colla seconda, e dividendo quella per questa nei termini corrispondenti, il rapporto che ne risulta fornisce appunto ciò che ricercasi, cioè la mortalità relativa secondo le età, e per essa l' ordine della mortalità quale si trova al presente; e di tal modo il problema fondamentale è completamente risolto. Il calcolo ulteriore della vita media non offre che un' insignificante operazione aritmetica.

Che poi la popolazione sia, quanto al numero, stazionaria, ovvero in progresso o regresso, e per qualsivoglia rapporto di nascite e di morti; — che in ispecie le singole classi di età sieno comparativamente più o men numerose per la maggiore o minor frequenza delle nascite stesse, od anche per emigrazioni ed immigrazioni (in quanto queste non sien tali da alterare il sistema della mortalità *relativa* nelle rispettive classi di età); — niente di tutto questo decide; il metodo non si fonda che nell' ordine attuale della mortalità, nè abbisogna di correzione qualsiasi per le anzidette circostanze.

La vita media così dedotta è veramente ciò che vuolsi che essa sia: — la schietta e *compendiosa espressione dei presenti rapporti mortuarj di quella popolazione.*

Nè il metodo esso medesimo è cosa nuova; ma già da qualche tempo era stato proposto e tentato (1).

Il Moser lo esponeva e raccomandava nella sua opera sulle *Leggi della durata della vita*, pubblicata nel 1839 (2). L' anno 1841 il Farr calcolava con questo metodo la vita media della popolazione inglese, censita in quell'anno, derivandone la sua tavola, conosciuta sotto il nome di *Tavola nazionale inglese (English Table)*, assai reputata colà, quantunque abbia l' inconveniente di non appoggiarsi che all' osservazione di un solo anno. E in modo analogo veniva poi operando il Neison per assegnare la legge generale della mortalità in

(1) La prima tavola costrutta effettivamente con questo metodo sarebbe quella per la Svezia di Wargentin, derivata dal rapporto fra la media dei morti nel novennio 1755-63 e la media dei viventi nei tre Censi del 1757, 1760 e 1763, in quel paese. — Anche la celebre tavola inglese detta di Carlisle fu derivata in simil modo dalla comparazione dei morti nella piccola città di Carlisle pegli anni 1779 e 1787 coi viventi rilevati mediante un censimento in questi due anni; ed è lavoro di Joshua Milne, il cui libro: *A Treatise on the valuation of annuities and insurances of lives and survivorships (Trattato sulla stima delle annuità e assicurazioni sulla vita e sorvivenza)*, Londra, 1815, 2 vol. in 8.°, è l'opera più importante che siasi pubblicata fino a quell' epoca su tale argomento.

(2) *Supra*, pag. 137 e segg.

Inghilterra. Per ultimo, nel 1853 il Quetelet forniva coll' eguale processo le sue nuove tavole di mortalità pel Belgio, le quali contano oggimai fra i lavori più accurati di questo genere, e il Baumhauer dava nel 1856 quelle non meno stimate dell' Olanda. Fra gli scrittori più recenti ed autorevoli, il Wappäus non esita punto ad anteporre siffatto metodo ad ogni altro, dichiarandolo anzi unico esatto. Solo, per una deferenza al linguaggio più comunemente usato fra gli statistici, egli amerebbe si dicesse vita media l' età media dei morti, e *vitalità* la vita media determinata nel modo che si considera: — divario di semplici parole, e che tuttavia non mi parrebbe da accettarsi, essendo assai più semplice e naturale nel primo caso l' espressione di età media dei morti (al modo che dicesi l'età media dei viventi), e nel secondo quello di vita media senza più. Così non s'innova nel linguaggio, d' altronde già consacrato, delle tavole di mortalità, le quali intendono per vita media ciò che qui s' indica doversi intendere (salvo il modo più o meno esatto della sua determinazione); e già lo stesso Wappäus usa indifferentemente anche l' espressione di vita media attuale. Se parecchi statistici mostrano tuttavia scambiare la vita media coll' età media dei morti, quest' è ormai evidentemente l' effetto di una confusione.

Tal è adunque il metodo proprio, *diretto* per la determinazione della vita media, e teoricamente esso è, senza obbiezione, il solo ammissibile.

Il solo appunto che si possa muovere ad esso, è quello delle difficoltà pratiche che presenta la sua applicazione. Raffrontato in ispecie col metodo di Halley, ha l' inconveniente di esigere la cognizione di due elementi (cioè popolazione e morti, del pari secondo l' età); laddove l' altro si appoggia ad uno soltanto (l' età dei morti). In particolare, la cognizione dell' età dei viventi, ossia la ripartizione attuale della popolazione per classi di età, può dirsi fino agli ultimi anni affatto mancata in quasi tutti i paesi, oppure non contribuita che per periodi di età troppo larghi e senza la necessaria accuratezza. Fino agli ultimi censimenti del 1861-62, appena la Francia, l' Olanda, il Belgio, il Piemonte (nel suo censimento del 1858, per molti riguardi modello), e non sappiamo se qualche altro paese, offrivano una rilevazione della popolazione ripartita per età procedenti di anno in anno. In qualche paese non si davano le età che per categorie di 5 anni; in altri le divisioni erano fissate diversamente, e fatte spesso dipendere da particolari vedute di ragione amministrativa od altra, come, p. es., nel censimento austriaco del 31 ottobre 1857.

È tuttavia probabile che questo difetto verrà di più in più emendato, e che

ben presto, secondando il voto dei Congressi internazionali di statistica, tutti i paesi presenteranno la propria popolazione ripartita per classi annuali di età, come appunto si è fatto recentemente anche nel Regno d'Italia col Censimento del 31 decembre 1861.

Altrettanto è da attendersi anche per la mortalità. Anzi pel primo anno di vita torna opportuno di avere la mortalità relativa anche a ragione di mesi, essendo estremamente sensibili le differenze della mortalità stessa in quel periodo, e soprattutto ai primordj stessi della vita. E ciò si è pure fatto in Italia nel *Movimento dello Stato civile* pel 1863. In Francia le tavole che sogliono figurare negli Annuarj non distinguono che per trimestri. Nell'Impero austriaco vanno distinti il primo, il secondo e il terzo mese, indi il sesto, il nono e il duodecimo. Al di là del primo anno si procede per anni interi distintamente. E così pure in Italia fino ai 5 anni; e ulteriormente, solo per quinquennj.

Quanto al grado di esattezza che si può in generale ripromettersi per tale rispetto, essa non è, a dir vero, fino a questo momento moltissima. Gli statistici convengono che la rilevazione di codesto elemento dell'età va per diverse cagioni soggetto a forti eventualità di errore: — colpa la negligenza, l'ignoranza, il pregiudizio, la difficoltà dei controlli e delle verificazioni. Vi sono parecchi che non conoscon bene la propria età, che la danno solo all'indigrosso, ovvero addirittura la mentono.

In generale, considerando le differenti tavole, vi si tradisce certa eccedenza sistematica d'individui alle età che rispondono a diecine intere, come sarebbe ai 20, 30, 40 anni, a tutto scapito delle età immediatamente superiori ed inferiori; il che sembra derivare da ciò che si inclina ad indicare i proprj anni in cifra di preferenza rotonda (1). Sensibili errori scoprironsi già tempo in Belgio mediante il raffronto delle liste coscrizionali nelle classi a queste corrispondenti; ed è noto quanto poco in tale argomento dell'età si possa contare sulla veridicità della più gentile metà del genere umano, quand'anche il censimento non sia punto nominativo.

In Irlanda la straordinaria proporzione dei centenarj in confronto dell'Inghilterra e della Scozia, indusse i Commissarj del Censo nell'opinione che vi fosse un errore, dovuto in gran parte alla estrema imperfezione dei registri delle nascite un secolo fa; e di questi fatti ogni censo della popolazione dà oc-

(1) La stessa osservazione fu fatta anche dai compilatori del Censimento italiano del 1861.

casione di constatarne in più o men grave misura ; quantunque per altra parte non sia da negarsi che in qualche paese, statisticamente più avanzato in tale riguardo, le operazioni di tal fatta hanno finito a raggiungere un grado ragguardevole di esattezza, per quanto comporta la natura specifica del dato da rilevarsi.

Però anche riuscendo a conoscere con sufficiente esattezza le età in un censimento periodico, vi è l'inconveniente che tali operazioni non si eseguiscono che ad intervalli più o men lunghi (da 5 a 10 anni solitamente, 3 in Prussia e Lega doganale germanica), e frattanto non è agevole supplirvi adequatamente con altri mezzi di cognizione. In particolare, i soliti registri del movimento della popolazione non contengono che le nascite e le morti, ma non danno punto il movimento di emigrazione ed immigrazione, il quale (soprattutto per certe particolari località) può essere talvolta assai considerevole (1).

Invece, all'intento di cui trattasi, vorrebbonsi verificazioni assai frequenti; anche per aver modo di correggere il dato dalle contingenti perturbazioni cui può andar soggetto, e ridurlo, mediante una media debitamente presa, alla sua espressione relativamente normale.

Da tutto ciò consegue in ultimo risultato che il metodo anzidetto di calcolare la vita media, e in generale le tavole di mortalità e sorvivenza nei varj loro elementi, metodo, il quale è per certo il migliore, ed anzi il solo esatto e legittimo in via teoretica, abbattesi ancora nel maggior numero dei paesi in gravi difficoltà pratiche, che ne rendono malsicura od anche impossibile l'applicazione. La formola è perfettamente stabilita in astratto, ma difettano i necessarj dati di osservazione per tradurla in calcolo concreto. — Solo in alcuni paesi la difficoltà mostra essere stata vinta con reale vantaggio ; e questo esempio dev'essere istruttivo anche pegli altri. Tocca oggimai alla scienza dirigere anche in tale argomento la pratica, e dettarle le proprie norme. La cognizione delle leggi vitali della popolazione, od anche quella soltanto del modo della sua composizione secondo le età, è per tanti e sì gravi rapporti interessante, che l'opera anche molta che si spendesse a raggiungerla, ne va al certo con larga usura rimunerata. È veduta statistica ben gretta quella che in tale cognizione non sieno interessati altro che coloro che sono involti in affari di *assicurazione della vita.*

(1) Una buona anagrafe locale deve esibire con bastevole esattezza anche questo elemento, che potrebbesi dire della *mobilità* della popolazione, e recenti istruzioni vi hanno provveduto nel Regno d'Italia.

come soglionsi dire, vitalizj e simili ; si pensi solo quanto importi, per es., il dato della *criminalità relativa secondo le età*, ossia della varia *propensione al crimine* delle età stesse, e si dica se questa potrebbesi avere senza la base di raffronto di una popolazione ripartita essa medesima per classi di età. — E del rimanente, si vedrà bentosto ciò che significhi ed importi essa medesima la vita media.

Nè l' applicazione del metodo proprio e diretto è tale da escludere in via assoluta quella degli altri metodi, che diremmo indiretti, e i quali possono in certi casi fornire un risultato che sia accettabile, supplire parzialmente, o controllare in date circostanze il diretto. — Di già si è indicato più sopra come il metodo raccomandato da Laplace possa utilmente applicarsi alle età inferiori, e come infatti ne abbia usato lo Horn, conseguendo un risultato, che questo illustre statistico stima più esatto di quello che avrebbesi ottenuto per altra via. Quivi pure accennavasi ad una modificazione che potrebbe subire quel metodo, in guisa da renderne generale l' applicazione. Or ecco in che consisterebbe tale modificazione.

Invece di prendere un dato numero di individui alla nascita e seguitarli poi fino alla morte, non si potrebb' egli prendere un certo numero di individui *simultaneamente per ciascuna età*, e seguirli un certo tempo, affine di constatarne la mortalità? Fare, cioè, per ciascuna età in particolare e nello stesso tempo, quello che lo Horn ha fatto pei neonati fino ai cinque anni? — Se si prendono, per es., 1,000 neonati, altrettanti da 2, da 3, da 4, da 5 anni, e si constatano le morti che avvengono entro l' anno, è chiaro che al termine dell' anno stesso risulterà senz' altro conosciuta la mortalità relativa per tutte e ciascuna le anzidette età. Estendendo l' osservazione ad individui di tutte le età, avrassi la mortalità relativa, e con essa l' ordine di mortalità in tutta la sua estensione, e nella sua vera e attuale espressione. — Sarà anche questo un metodo *indiretto*, se così vuolsi, nel senso che non si opera immediatamente sopra l' intera popolazione, ma però tale che in realtà si accosta prossimamente al *diretto*, quale si esponeva poco fa; ed anzi che si confonde con esso pel modo con cui si procede a fine di rilevare addirittura la mortalità relativa secondo le età. L' esperienza ed il calcolo delle probabilità diranno anche qui quale sia la esattezza che si può attendersi dipendentemente dal numero degli individui osservati : numero che potrà esso medesimo esser diverso secondo le età.

Prendendo individui ad una volta di tutte le età, e continuando l' osserva-

zione per più anni, si ottengono risultati ripetuti, che possono poi combinarsi in una media, a fine di eliminare le variazioni accidentali.

Oppure, laddove il prendere di primo tratto individui di tutte le età avesse a sembrare operazione troppo gravosa (il che in vero mai non dovrebbe, trattandosi di elementi di tanta entità), potrebbonsi ripartire gli individui per quinquennj, prendendone, per es., un certo numero fra i neonati, fra quelli di 5, 10, 15 anni, e così via; e allora, di ricambio, conviene che l' osservazione sia proseguita per cinque anni, affine di ottenere un risultato completo; il quale non risponderebbe esso medesimo che al risultato di un unico anno di osservazione per ciascun anno di età.

Insomma l' essenza del metodo consiste nella possibilità di operare per gruppi distinti, variandone a volontà le applicazioni, a seconda delle circostanze e degli intenti; il che è vantaggio di sommo momento.

Anche le difficoltà pratiche di esecuzione non dovrebbero esser molte. Sembra che sui registri della popolazione si possa agevolmente designare un certo numero di individui per ciascuna età, e seguirli poi un certo tempo nella loro vicenda mortuaria. L' operazione non dovrebb' essere più ardua di molte altre, quando posseggansi delle anagrafi accurate.

Fors' anco l' operazione potrebbesi rendere continua; trattarla, cioè, come una delle operazioni elementari, rivolte a constatare il movimento ordinario della popolazione, e farne figurare i risultati nei resoconti annuali. — Avrebbesi così la constatazione della legge della mortalità nel duplice rapporto in cui un elemento statistico di questa fatta può essere considerato; vale a dire, nella sua *attualità* ad un momento dato qualsiasi, e nella sua variazione progressiva, o, come dicesi, nel suo *movimento*.

Parmi pertanto dover insistere vivamente in tale proposizione.

È inutile poi il soggiungere che l' osservazione si può condurre simultaneamente in quanti più luoghi si vogliono. — Riguardo alla scelta degli individui, essa va naturalmente fatta a caso, e come sarebbe seguendo per le rispettive età l'ordine alfabetico delle liste, quando si vogliano risultati applicabili alla popolazione nel suo complesso. Però il metodo può applicarsi colla stessa facilità anche nel caso che trattisi di formare una tavola di mortalità per singole categorie o classi sociali di persone. Basta scegliere sopra le liste un certo numero d' individui fra quelle classi (1).

(1) Devo imparzialmente dichiarare che il metodo qui considerato di operare per gruppi

III.

I CRITERJ DI APPLICAZIONE.

Fissati di tal modo i metodi per la giusta determinazione della vita media, rimane per ultimo a dire della significazione e del valore di questo elemento, e delle avvertenze che voglionsi avere nell' uso di esso.

La vita media può assumersi :

I. Quale espressione della *vita sperabile*, pegli ordinarj usi delle tavole di mortalità e sorvivenza ;

II. Qual modulo generale della *vitalità* della popolazione ;

III. Quale indizio della sua *prosperità* economico-morale.

Basteranno pochi cenni su ciascuno di questi punti.

I. Pegli usi ordinarj delle tavole, la vita media va determinata età per età, siccome appunto si pratica. E tutto poi dipende dal grado di esattezza che si può raggiungere, avuto specialmente riguardo :

1.° Alla *categoria di individui* da cui i dati sono desunti, e cui quel risultato della vita media intendesi far servire ;

2.° All' *epoca*, cui si riferisce e in cui intendesi applicare.

1. Nel primo rispetto, è chiaro per sè che una vita media desunta dal complesso di una popolazione non potrebbe acconciamente servire per le singole classi che compongono tale popolazione ; essa dovrebbesi assegnare classe per classe. Reciprocamente, il dato fornito da certe classi particolari non po-

era stato già indicato dal Moser (*Op. cit.*, pag. 139), e, sulle sue traccie, dallo Schnuse, nella sua elaborazione tedesca dell' opera di Poisson : *Sulla probabilità dei giudizj (Lehrbuch der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Manuale del calcolo delle probabilità*, ecc., Braunschweig, 1841, App. I, pag. 377). — Il Guillard invece attacca il metodo diretto, quale fu usato da Quetelet, perciò che gli sembra appoggiarsi solo sui dati del momento, inetti a procacciare un risultato medio, e non far calcolo in particolare delle variazioni che può seguire la mortalità *(Élém. de Stat. hum.*, pag. 160; *Journ. des Écon.*, déc. 1854 ; *Annu.* 1854). Applicato al metodo in sè stesso, nella sua forma testè proposta, anzichè al caso concreto della tavola particolare di Quetelet, di cui non s' intende qui disputare, l'appunto è assolutamente infondato. Si può operare sui dati di un periodo comunque esteso ; e quanto alle variazioni della mortalità, ben lungi che il metodo le trascuri, esso è il solo che permetta di verificarle e farne calcolo indipendentemente da qualsiasi assunzione puramente ipotetica, siccome quella che sta al fondo del metodo preferito per sua parte dal Guillard.

rebbe servire per la massa generale della popolazione. — Così, il grado maggiore o minore di agiatezza, le abitudini, il genere di vita, il grado di operosità, la qualità soprattutto della professione, sono cagioni che riescono per sè decisive nella vita media, ed esse variano necessariamente a seconda delle differenti classi sociali, e delle circostanze in cui esse vengono abitualmente a versare.

In Francia, per es., i dati risultanti dalla tavola di Déparcieux furono per lungo tempo considerati siccome troppo favorevoli e superiori alla media generale, appunto perchè quella tavola era costrutta sulla mortalità di *capi scelti*, che figuravano nei registri delle tontine pubbliche ; e solo dopochè le condizioni della mortalità parvero alquanto migliorate, cioè nel presente secolo, fu stimata accostarsi allo stato generale delle cose, meglio dell' altra di Duvillard, che erale ordinariamente preferita. Ed è per questa considerazione che il Demonferrand accingevasi alla compilazione delle sue nuove tavole, fondate sulle liste mortuarie dal 1817 al 1832, avuto riguardo ai censimenti della popolazione del 1830, 1831 e 1836, e ai reclutamenti dal 1815 al 1832, e che stimansi il più distinto lavoro di codesto genere che siasi colà compiuto. — Di recente, è appunto la tavola di Déparcieux che si prese a fondamento per assegnare la tariffa per la Cassa generale delle pensioni sotto la garanzia dello Stato ; però in questo caso vi è pure una certa analogia di condizioni.

La medesima osservazione vale anche per le differenze che importano le varie *località*. In generale è bene operare sopra un paese di certa estensione, non però soverchia ; e sempre nel riguardo che non sieno troppo disparate le condizioni della vitalità che rispondono ai diversi siti. In massima, per altro, più si possono moltiplicare le determinazioni (purchè eseguite a dovere), e meglio torna.

Notevole poi per tali rispetti è l'andamento storico delle ricerche. I primi calcolatori aspiravano ad una tavola universale; poi si stette contenti all'Europa; indi a singoli Stati ; e per ultimo si pensò a distinguere per località e classi di popolazione. In Inghilterra furono le celebri Inchieste parlamentari sulle Società d' amici, o di mutuo soccorso *(friendly Societies)*, che iniziarono quest' ultimo stadio; e toccò al Neison l' eminente onore di avervi in perfetta guisa corrisposto, essendo egli riescito ad assegnare la legge della mortalità per le dette società nel loro complesso, e distintamente per quelle stanziate nelle grandi città, nelle piccole città, e nei distretti rurali, sì per l'Inghilterra ed il Gal-

les che per la Scozia. I dati gli furono forniti dal Registro governativo di quelle società (come si è più sopra accennato), e rappresentavano, per l'Inghilterra ed il Galles, 1,147,143 osservazioni, su cui 14,390 di decessi. Per la Scozia si ottennero, verso premj, dalle società stesse, in numero di 70,542 osservazioni. Altra fonte d'informazione fu il Registro generale delle nascite, morti e matrimonj *(Registrar general of births, deaths and marriages)*, ossia gli Atti dello stato civile, istituiti nel 1836, donde il Neison dedusse la mortalità per età; i censimenti della popolazione fra il 1821 e il 1841 gli somministrarono l'altro termine della popolazione per età; e di tal modo egli ricavò la legge generale della mortalità per l'intera popolazione, partendo dai 10 anni all'insù (1).

2. Nel secondo rispetto, quello del tempo, si capisce parimenti che il dato di un'epoca non potrebbe opportunamente servire per altra successiva, ove sieusi sensibilmente alterate nell'intervallo le condizioni generali della mortalità. — Vi sono per tale riguardo delle epoche singolarmente *critiche*, siccome quelle in cui un paese subisce una rapida trasformazione economica e civile. Tal è, per es., il caso dell'Italia in questo momento. Non v'ha dubbio che col miglioramento di tutte le sue condizioni civili non debba accompagnarsi anche un miglioramento sensibile delle sue condizioni vitali: questo medesimo sarà indizio e suggello di quello. In allora si può essere certi che il risultato del presente non si adatterà che assai mediocremente allo stato di un avvenire anche non molto lontano. — E del resto il solo suggerimento che può darsi per ovviare all'inconveniente, si è quello appunto di ripetere periodicamente la determinazione; e meglio ancora, di renderla in certo modo continua (come pocanzi proponevasi), applicando il metodo più sopra esposto. Giova ripeterlo, si tratta di un elemento statistico di capitale importanza, e non vuolsi rifuggire per esso da molestie e fatiche.

II. Determinata a dovere, non v'ha dubbio che la vita media può assumersi a *modulo biometrico*, ossia quale espressione generale della *vitalità*, o *forza vitale* di una popolazione; — sia poi considerando questa nel suo insieme, ovvero in relazione alle singole classi e partizioni di essa, a norma appunto degli elementi che impiegaronsi nel determinare la vita media essa medesima.

(1) Veggasi un sunto storico di questi lavori in Hubbard, *De l'organisation des sociétés de prévoyance ou de secours mutuels*, etc. Parigi, Guillaumin, 1852. — Introd. cap. III, p. XXVIII e segg.

Vuolsi anche per tale rispetto il dato di complesso, desunto dall' insieme di quella popolazione, e giova ad una volta che esso venga il più possibile *diversificato*, pegli opportuni raffronti.

Il termine che s' impiega è quello della *media generale*, senz' altre distinzioni per solito. — È poi facile riconoscere che la vita media generale non è ella stessa che la vita media dei neonati.

E del rimanente anche qui giova richiamare due avvertenze, già accennate fino dal principio :

1.° L' una, che la vita media esprime la vitalità soltanto in relazione alla *durata*, la quale non è l' unico riguardo in cui la vitalità stessa debba essere considerata, potendosi esaminare anche in altri rispetti siccome quelli della *forza*, o della *fecondità*. — Nè su ciò è d' uopo spendere altre parole.

2.° L' altra, assai più rilevante, che da siffatto modulo della vita media non si può ripromettersi più di quello che in genere possa dare, per la sua stessa natura, una semplice *media*, comunque rettamente determinata ed applicata.

Per siffatto riguardo (come per massima tutte le volte che trattasi di medie) conviene tenersi egualmente discosti da due scogli contrarj : cioè di dar troppo peso alla media ; o invece di negarle in tutto od in parte anche quel tanto di peso che le è naturalmente dovuto. — La media dice quello che può dirsi con un termine, che si tramezza in giusta misura fra altri, i quali se ne discostano in senso opposto ; è un discorso che si riassume, per quanto dà il caso, *in una sola parola*.

Una cosa non devesi però mai dimenticare ; ed è che l' identica media può risultare da *combinazioni assai differenti* (sempre secondo la natura del caso); e che perciò, a conseguire una completa cognizione del caso e farne intera ragione, non vi è altro mezzo che aver presente *l' intera serie dei termini*, da cui la media stessa è stata dedotta. La media è *un compendio*, utile pur sempre, ma nulla più.

Così, nel caso nostro, se pongasi, per es., la vita media a 40 anni, e si considerino per semplicità due soli individui, tale risultato potrà rispondere (fra le altre) alle seguenti tre combinazioni :

1.° Uno morto neonato a 0 anni, e l' altro ad 80 ;

2.° Uno morto a 20, e l' altro a 60 ;

3.° Ambedue morti a 40.

Non è bisogno di spiegazione alcuna per comprendere che anche nei puri riguardi della vitalità siffatte combinazioni deggiono offerire dei risultati l' uno dall' altro assai discrepanti. In luogo di semplici individui, si assumano intere *classi di età*, distinguendo, per es., in una stessa popolazione, le età inferiori, le medie, e le superiori, e supponendole colpite dalla morte in diverse proporzioni, senza punto uscire da ciò che è effettivamente possibile e naturale; e terrà l' identico ragionamento.

Altrettanto è a dire dei divarj che possono rispondere alle differenti *classi sociali*. — Tali divarj possono essere più o meno forti, senza che la media generale ne vada sensibilmente alterata, e, a seconda dei divarj stessi, è naturale che debbasi in qualche misura atteggiare la vera *risultante utile della totalità*. Una popolazione, nella quale le varie classi sociali avessero una vitalità presso a poco uniforme, sarebbe tutt' altro complesso vitale da quello di una popolazione, nella quale al massimo assai elevato di alcune classi facesse riscontro un minimo altrettanto depresso di altre.

Che se si voglia rendersi un conto esatto di questi divarj, e del differente risultato virtuale, che vi corrisponde, non vi è assolutamente che una via: — *Conviene*, cioè, *alla vita media generale soggiungere la relativa in tutta la sua serie secondo le età; e insieme al dato che riguarda la popolazione nel suo complesso, aver quello che si riferisce distintamente alle classi principali di cui essa componesi*. — Nè, dopo quanto si è esposto fino a qui, sembra esser bisogno di altre spiegazioni in tale argomento.

Si noti soltanto che gli anzidetti criterj debbonsi aver presenti anche nei raffronti che si istituiscono da epoca ad epoca. — La vita media generale può rimanere invariata, e nondimeno aver variato sensibilmente il sistema generale della vitalità; oppure all' identica variazione della media rispondere le più disparate variazioni del sistema vitale. — Tali variazioni si appalesano, come si disse, nella vita media relativa delle differenti età, la quale alla sua volta dipende interamente dall' ordine della mortalità. È questo pur sempre l' elemento primo e fondamentale, e quanto qui si espone torna in ultimo risultato a dire che la stessa vita media può corrispondere ad un ordine estremamente diverso di mortalità.

Ritenuto del resto che la vita media sia, colle anzidette osservanze, l'espressione naturale della vitalità della popolazione, l' intera serie della vita media relativa secondo le età potrebbe acconciamente (con espressione mutuata all'ordi-

nario linguaggio matematico) prender nome *di serie* o *funzione vitale*, e la vita media generale essa medesima potrebbesi dire la *risultante vitale*.

Infine, trattandosi di paese alquanto vasto, la vita media andrebbe pure studiata nelle sue differenze secondo le varie località, ossia nella sua ripartizione territoriale; donde una specie di *geografia vitale* corrispondente.

III. Le antecedenti osservazioni assumono un' importanza ancor maggiore quando alla vita media si voglia ascrivere una significazione *economica*, o *morale*.

Ed anzi tutto che la vita media possa usarsi con certi riguardi ad indizio di condizione economicamente e moralmente più o men prosperosa, non vi è niente a ridire. — Nulla di più naturale quanto l' ammettere che le oneste e temperate soddisfazioni del vivere civile abbiano a tradursi in una più lunga durata della vita essa medesima; nessun più sicuro criterio di sana e verace civiltà di cotesto, per molti rispetti. — Però si avverta bene:

1.° La vita media non è anche in ciò che un *indizio*, alquanto urgente (se vuolsi) in via generale, ma non punto l' unico, nè in tutto fedele.

2.° *Direttamente*, essa non esprime che *sanità* e *benessere*; e invece non accenna che *per indiretto* a *moralità*; ed altresì in modo alquanto incerto, e solo fra certi limiti, a copia di agi e ricchezza.

Così i lavori insigni e già citati di Neison hanno comprovato che in grembo al Pariato britannico (che è classe non punto corrotta, nè fisicamente, nè tampoco moralmente, dalle immense ricchezze), è tuttavia men lunga la vita media che fra le classi operose e temperanti che inscrivonsi nelle fratellanze di mutuo soccorso, e che vivono dell'opera loro quotidiana. La larghezza degli agi e dei sussidj d' ogni guisa non valgono a prolungare la vita quel tanto che vi riesce il lavoro, senza privazioni troppo dolorose. È risultato che poteasi forse presentire, e che nondimeno colpisce e consola vedendoselo dinanzi tradotto nel linguaggio di una cifra precisa, e che questa volta può aversi per irrefragabile.

Si cimenterebbe pertanto di andare grandemente delusi, attendendosi che ogni progresso nella ricchezza generale debba necessariamente tradursi in un incremento della vita media. Se domani i membri delle Società d' amici in Inghilterra potessero convertirsi tutti quanti in Lords, la vita media corrispondente, giusta le condizioni attuali, ne andrebbe deteriorata.

3.° Inutile l' avvertire che l' aumento della vita media non può sorpas-

sare certi limiti ; ma è pur osservabile che in virtù di una legge naturale, che domina così nel mondo fisico come nel morale, più ci accostiamo al massimo praticamente possibile, e più (in via ordinaria) tende a farsi minore l' incremento che ne consegue. Si giunge, cioè, al punto di sosta per un moto continuo, il quale via via rallentasi in prossimità al punto stesso, fino ad estinguersi totalmente.

Invece a certa distanza il moto può essere naturalmente più forte ; e insomma, vi è anche qui una *funzione* che presenta nel suo andamento dei *massimi* e dei *minimi*, e in generale delle affezioni variabili, che gioverebbe al sommo di poter definire con qualche esattezza in relazione alle principali circostanze influenti ; ma è còmpito al quale sembra che per molto tempo ancora saranno troppo impari i mezzi di osservazione di cui dispone la scienza.

Frattanto, quale sia precisamente quell' ultimo limite non saprebbesi dire ; teoricamente, e come estremo termine ideale (impossibile però praticamente ad essere raggiunto), esso dovrebbe coincidere col limite medio normale della vita dell' individuo. Supposto un limite anche solo di 75 anni, può vedersi quanto ne siamo lungi, essendo rare le popolazioni alquanto numerose, in cui la vita media ecceda notevolmente i 40 anni. Superare i 50 si ha per risultato al sommo propizio anche per singole classi in ispecial modo privilegiate.

Che se poi, per es., dai 25 ai 30 e 35, ed anche ai 40 anni, può salirsi con una certa comparativa celerità, od altresì per certo tratto con moto relativamente accelerato, è probabile che assai più lento e difficile sia il moto per salire più oltre, e come sarebbe ai 45 e 50 anni ; e ben tosto si tocca a tal termine, dove l' incremento, comunque notevole, dei comodi della vita deve spiegare un' azione appena sensibile a prolungarne di più in più la durata.

4.° Poi, anche qui (ed ancor più che nel caso più sopra considerato), sarebbe necessario di considerare l' intera serie vitale, e non contentarsi unicamente della media.

Vi è infatti una circostanza affatto speciale al caso presente, e che imprime a questa considerazione una singolare rilevanza. — Èd è che le differenti età non sono punto eguali nel loro *valore economico ;* e quindi, pel solo fatto che muti ne' varj suoi termini l' ordine della mortalità, e quella funzione vitale che ne dipende, può grandemente alterarsi la *risultante economica*, se anche rimanga inaffetta la *risultante vitale*, espressa dalla vita media.

Prendendo una popolazione qualunque, vi ha delle età (e sono quelle che

stanno ai due estremi opposti), che non bastano economicamente a sè medesime, ed hanno più o meno bisogno dell' opera delle altre; le quali perciò deggiono poter produrre per sè e per quelle ancora: *passive*, o relativamente *improduttive*, le une; *attive*, o *produttive*, le altre. — I limiti non sono naturalmente assoluti e recisi, ma tali che dall' un termine si passa all' altro per insensibili gradi, e le classi attive hanno anch' esse il loro massimo e il loro minimo relativo; però gli statistici, per una divisione presa all' indigrosso, stimano che la classe generalmente attiva possa in media tracciarsi fra i 15 e i 70 anni, iscrivendo il rimanente alla classe assolutamente passiva.

Ritenuta pertanto questa divisione, possono idearsi a volontà delle combinazioni, dove ad un' identica vita media risponda una somma assai diversa di anni utili secondo le combinazioni stesse.

Così, seguitando un esempio già addotto più sopra, la vita media di due individui, vissuti l'uno anni 0, ossia morto appena nato, e l' altro anni 80, sarebbe di anni 40, e gli anni utili sarebbero stati 0 pel primo, e 80, men 15, men 10, ossia 55 pel secondo, cioè quanti per lui ne vanno appunto dai 15 ai 70. L' uno non avrebbe nulla dato, ma altresì non avrebbe nulla costato; l' altro avrebbe dato e costato per una vita completa.

Supposto invece che i due individui sieno giunti egualmente ai 40 anni, avrebbonsi due volte 15 anni, ossia (pei due individui insieme) anni 30 passivi; e poi altri 25 anni, ciascuno, di attivi; ossia non più di 50 in tutto: che è 5 anni meno che nel caso antecedente. *Numericamente* adunque, il primo caso mostrerebbesi più favorevole del secondo. — Vale a dire nell' ipotesi che gli anni si *contino*, e non si *pesino*, cioè che essi ritengansi tutti di egual valore nell' uno e nell' altro caso. — In realtà per altro la cosa non è così, e il problema è incomparabilmente più complesso di quello che risulterebbe da una semplice addizione e sottrazione aritmetica; ma ciò può bastare a darne, se non altro, una qualche idea generale.

Una terza combinazione sarebbe quella di due vite, di cui l' una raggiungesse i 20 e l' altra i 60 anni; e ne uscirebbero egualmente 50 anni utili. E così via, a piacimento.

A rappresentare la cosa in modo rigoroso, e farne trapassare matematicamente l' espressione nella vita media, converrebbe che si potesse anzi tutto assegnare a ciascun anno di vita il proprio valore, o *peso economico* (sia poi in senso positivo o negativo), e cavarne la media, che sarebbe allora una media

composta, o *ponderata*. Essa figurerebbe il risultato medio che si può ripromettersi dagli individui di quella tale popolazione, avuto riguardo alla *media durata della loro vita e alla qualità degli anni vissuti*. — Potrebbesi dire la *media*, o *risultante economica-vitale*.

5.° Del resto, la vita media, adoperata al modo anzidetto, esprime ciò che per adequato può attendersi economicamente da ciascun individuo in media nel corso ordinario della sua vita; ma ove si voglia misurare in modo simile la forza economica di una popolazione *a un momento dato*, conviene ricorrere ad altro elemento e precisamente all' *età media dei viventi*, presi nel loro complesso, e giusta la loro ripartizione secondo le età, distinguendo appunto le età attive dalle passive, o meglio assegnando a ciascuna (se ciò fosse mai possibile) il proprio valore, o peso economico-vitale.

Gli anzidetti rapporti (a differenza della vera vita media e della mortalità relativa) andando essenzialmente modificati dalla proporzione delle nascite (oltrechè delle emigrazioni ed immigrazioni), al modo che si è già esposto, ne viene che di due popolazioni eguali, e che hanno l' eguale vita media, l'una possa disporre di una proporzione di forze produttive attuali assai maggiori dell' altra, pel solo fatto che in quella, più che in questa, preponderino relativamente, per siffatta cagione, le età di mezzo in confronto alle estreme.

Di regola, sono le popolazioni più rapidamente progressive per una più forte natalità quelle che sembrano offrire in tale riguardo il rapporto men favorevole; ma di rincontro il fatto stesso di quell' incremento dimostra che la differenza è in gran parte solo apparente nei riguardi economici; e che se è minore *numericamente* la proporzione degl' individui attivi, dev' essere altresì maggiore (a parità di ogni altra circostanza) il *valore* proprio di ciascheduno, e quindi la somma risultante delle forze produttive.

Troppo assoluta riescirebbe pertanto la proposizione di Quetelet, ne' suoi studj sulla popolazione di Bruxelles, giusta il Censimento 1842 : « *che*, cioè, *la popolazione adulta sia pressochè esattamente in rapporto diretta col grado di agiatezza* » *(Recherches stat.*, p. 41) (1).

(1) Dal canto suo lo Horn ne' suoi pregevoli studj sulla popolazione in Belgio *(Bevölkerungswissenschaftliche Studien aus Belgien.* Lipsia, 1854. T. I, pag. 128-131), emetteva un' opinione opposta, stimando che una più scarsa proporzione di adulti accusasse rapporti sanitarj ed economici più favorevoli; ma non coglieva il vero senso e la vera ragione della cosa, e la giustificazione che egli ne adduce, fondata unicamente sulla differente mortalità dei bambini, fu pur oppugnata dal Wappäus (II, p. 129).

Ecco qualche dato comparativo in proposito, desunto dall' opera più volte citata del Wappäus (1).

La Francia avrebbe un' età media dei viventi di anni 31.06, sui quali 13.37 sarebbero improduttivi, perchè rispondenti ad individui da meno di 15, o più di 70 anni; e 17.69 produttivi, ossia compresi fra que' due limiti. Questi ultimi rappresentano perciò il 56.95, ossia quasi il 57 per 100 del totale. — Invece la Gran Bretagna, con un' età media dei viventi di anni 26.56, ne conterrebbe 12.57 d' improduttivi, e 13.99 di produttivi, ossia il 52.67 per 100 soltanto di questi. Ancora più bassa è la proporzione degli Stati Uniti di America, con 23.10 di età media, 12.00 d' improduttivi, e appena 11.10, ossia non più del 48.05 per 100, di produttivi.

Vale a dire, che la Francia dà sulla rispettiva età media dei viventi quasi 7 anni di vita media produttiva più che gli Stati Uniti di America. Ciascuno de' suoi individui contribuisce in media più di 17 anni $^{2}/_{3}$, che possono essere attivi per sè ed altri, laddove in America questo contributo non sarebbe che di 11 anni, poco più, ossia la metà più basso. — Ma ciò dipende unicamente dalla sproporzione delle nascite fra i due paesi. La Francia ne ha il minimo; e quest' ultimo fatto viene alla sua volta a dimostrare che quegli 11 anni in America contano produttivamente assai più che i 17 in Francia.

IV. Volendo poi considerare la vita media partitamente in alcuna delle sue affezioni specifiche più comuni, il confronto delle varie tavole dimostrerebbe:

1.° *Che i termini soggetti a maggiore variazione sono gli estremi:* — cosa naturale, e consueta anche in altri fenomeni d' ordine fisico e morale.

Le varie tavole differiscono assai, e talvolta enormemente, pei primi anni; soprattutto poi pel primo; e certo il divario sarebbe ancora maggiore pei primi mesi e giorni di vita; e invece esse dissentono in minor misura negli stadj di vita successivi, fin presso agli estremi dell' esistenza.

Per es., in 25 tavole che abbiamo sott'occhio (2), la vita media del neonato

(1) T. II, pag. 82-84.

(2) Veggasi nel *Journal des Économistes*, apr. 1850, l' articolo di A. Vuhrer: *Bases et éléments des tables de mortalité les plus connues*, a cui seguono le 25 tavole, alle quali ci riportiamo. — Si avverta che i divarj dipendono in gran parte dalla circostanza che le tavole si riferiscono a differenti epoche e sono costrutte con metodi differenti. Ma ciò non inferma sostanzial-

varia fra un minimo di anni 16.36 e un massimo di 50.17 pei maschi, e 55.50 per le femmine (tavola di Finlaison, cavata dalle tontine inglesi), ossia all' incirca 52.80 pei due sessi uniti; cioè nel rapporto di più che 1 a 3. — Invece a 10 anni il divario massimo capirebbe sulle stesse tavole, e lasciando pure per alcune di esse i sessi distinti, fra 34.91 e 51.13, ossia nel rapporto circa di 2 a 3. A 30 anni la differenza estrema andrebbe da 24.11 a 37.57, cioè egualmente da 2 a 3; a 40, da 19.50 a 31.12 — E così all' incirca fino a quegli ultimi termini della vita, dove in realtà il dato stesso delle differenti tavole non offre più alcuna guarentigia di esattezza.

Si noti del resto che se pure quel divario nella vita media delle età inferiori non fosse in generale di una proporzionata importanza rispetto all' uso che si fa delle tavole da parte di istituti di provvedimento e assicurazione, esso conterebbe ad ogni modo in sommo grado nei riguardi dell' economia generale della popolazione; sia perchè quelle classi sono comparativamente le più numerose, sia perchè riescono in maggior misura accessibili all' opera miglioratrice. Non interessa tanto di aver una proporzione considerevole di nascite, quanto di conservare ed educare il maggior numero di nati; e le cifre altrove recate mostrano l' immenso margine che può esistere in tale riguardo. — La Francia non perde che il 15 per 100 circa de'suoi nati nel primo anno di età; qualche altro paese invece vede soccombere il doppio di quella cifra.

2.° Questa grande mortalità dei bambini è poi la cagione che in generale il *massimo della vita media relativa* cada a qualche distanza dalla nascita, anzichè dalla nascita stessa. — Per es., in una tavola pel Belgio, di Quetelet, che figura fra le citate, tale massimo risponde all' età di 5 anni, e importa 44.19 anni di vita, mentre il neonato non potrebbe ripromettersene che 31.41, ossia 12.78 (quasi un terzo del totale) di meno. Nell' inglese di Farr, i due sessi uniti danno il massimo a 4 anni, con anni 50.11 di vita media, laddove alla nascita non sarebbero che 41.16. — La sola tavola delle tontine inglesi di Finlaison farebbe eccezione pel sesso maschile, il quale avrebbe il massimo (50.17) alla nascita, mentre il femminile l'avrebbe anch'esso più tardi, ossia a 1 anno (55.57), quantunque con tenue divario rispetto alla nascita (55.50).

In nessuna tavola, fra le accennate, il massimo sorpassa l' età di 10 anni; ed anzi, tranne un caso affatto insignificante, nemmeno la raggiunge.

mente l'osservazione e le conclusioni del testo. — Sembra del pari superfluo di citare altre tavole che pur esistono, trattandosi qui di un semplice esempio illustrativo.

3.° A partire dal massimo, la vita media relativa mostra via via *decrescere lentamente* con una certa regolarità. In Belgio, secondo una tavola di Quetelet, riferita in Liagre (1), la curva che rappresenta la vita media (*ascisse* le età, *ordinate* la vita media corrispondente) confondesi quasi con una linea retta. Ciò ha luogo propriamente fra i 10 e i 75 anni; dopo di che la vita media declina più rapidamente, e la curva piega risentitamente verso l' asse.

Con qualche variazione nei limiti, anche altre tavole presentano alcunchè di analogo. In generale, superato il massimo, la vita media mostra decadere in modo continuo, senza che siavi alcun' età che presenti un rialzo relativo; vale a dire che la curva corrispondente non presenterebbe che *un solo massimo.*

4.° *La vita media è diversa per i due sessi.* — Nascono regolarmente più maschi (circa 17 maschi per 16 femmine, giusta il dato generale di Europa, che è con lieve divario pur quello delle provincie nostre, e dell' Italia in generale); e invece sopravvivono in generale più femmine, tranne in qualche paese, dove riscontrasi una certa eccedenza di maschi, siccome fra noi: astraendo del resto da ciò che è dovuto al semplice fatto delle emigrazioni dell' uno e dell'altro sesso, a seconda delle varie abitudini locali. — Vale a dire, che i maschi soccombono in una proporzione relativamente maggiore delle femmine; e quindi anche la loro vita media è in generale minore.

La mortalità relativa dei maschi in confronto delle femmine è al massimo nei primi momenti della vita; ed è completamente erronea l' idea volgare che la maggiore soccombenza dei maschi sia interamente (o principalmente) dovuta ai maggiori pericoli cui sono in seguito esposti. Se nasce all' incirca il 6 per 100 più di maschi che di femmine, i primi perdono di ricambio nel primo anno di vita assai più che in questa proporzione, soccombendo in Europa generalmente da 125 maschi per ogni 100 femmine in tale periodo (2). Perfino nei natimorti eccede enormemente la proporzione dei maschi (130 a 150 maschi circa per 100 femmine, secondo i paesi). — La ragione è *fisiologica;* e fece dire a taluno che alla natura la produzione di un maschio riesce più laboriosa di quella di una femmina.

Questi fatti si traducono abbastanza chiaramente nelle tavole di mortalità

(1) *Op. cit.,* pag. 147.

(2) Wappäus, *Op. cit.* II, pag. 176. — Nell' Impero Austriaco il periodo 1851-57 avrebbe dato pel primo anno di vita una mortalità di 26.97 maschi per 23.52 femmine, ossia 114.56 di quelli per 100 di queste.

costrutte pei due sessi. — In tutte la vita media comincia dall' essere più elevata per le femmine che pei maschi, e il massimo divario cade nei primi anni di vita. — Per es., la tavola di Demonferrand per la Francia dà 38.33 anni di vita media al neonato maschio, e 40.83 alla femmina ; quella inglese di Finlaison, più sopra citata, 50.17 al primo, e ben 55.50 alla seconda ; e ad un anno compiuto, 50.13 all' uno e 55.57 all' altra, che è la differenza massima.

Anche l' andamento dell' intera *serie vitale* è naturalmente diverso pei due sessi, essendo diversa la mortalità relativa. — Nella tavola anzidetta di Demonferrand la donna è in vantaggio sull' uomo fino verso i 25 anni, poi la sua vita media si farebbe minore fino ai 70 anni, e da quest' epoca in poi, eguale (coll'avvertenza che nelle tavole ho sott'occhio le età non sono distinte che per quinquennj). In quella di Finlaison invece la donna mantiene marcatamente in tutta la serie la propria superiorità sull'uomo. Un'altra tavola inglese di Jenkin-Jones, conosciuta sotto il nome di *Actuarie's table*, che comincia solo ai 20 anni, e serve a Compagnie di assicurazione, assegnerebbe a questo punto alla donna una vita media minore che all' uomo, con altre oscillazioni nel seguito.

Siffatte differenze fra le due tavole inglesi anzidette devono in gran parte dipendere dalla differenza degli elementi su cui furono costruite.

V. Anche il raffronto della vita media colla *vita probabile* può dar luogo a qualche curioso risultato.

La differenza fra questi due termini è già stata altrove indicata. La vita media rappresenta l' adequato degli anni vissuti da que' tali individui, o popolazione, di cui trattasi, partendo dalla nascita, ad altra età successiva qualsiasi ; la vita probabile invece è il limite di età che viene *raggiunto dalla metà* di quelli che si considerano. Posti 1,000 nati, la vita probabile del *neonato* è segnata a quel punto di età, nel quale la serie si trova ridotta, per la successiva mortalità, a soli 500. E similmente per quelli d' ogni altra età (1).

In generale le eguali variazioni della mortalità affettano *assai più la vita probabile che la vita media*, e soprattutto nelle prime età ; in ispecie pel neo-

(1) Spesso, nelle tavole, in luogo di dare gli anni della vita probabile, al modo qui indicato, si esprime invece l' *età ulteriore* che sarebbe raggiunta a ragione di vita probabile. Per es., la cifra di 50 posta di fronte all' età di 10, significa che i decennj hanno la probabilità di raggiungere l' ulteriore età di 50 ; il che torna poi a dire che essi hanno una vita probabile di 40 anni. Era il metodo abituale un tempo.

nato, i divarj da tavola a tavola sono incomparabilmente maggiori per quella che per questa. Il che sta nella natura propria dei due elementi. — I matematici sanno che in generale ciò che nella teorica degli errori di osservazione chiamasi l' *errore probabile*, può variare in un'amplitudine assai maggiore del corrispondente *errore medio*.

Così, il massimo divario nella vita media del neonato, che riscontrasi in quelle 25 tavole, fu (come avvertivasi più sopra) di 1 a 3. Le stesse tavole offrirebbero invece per la corrispondente vita probabile delle differenze enormemente maggiori. Il celebre Süssmilch non trovava per la città di Vienna che 1 anno ½ circa di vita probabile pel neonato, e 2 ½ per quella di Berlino: vale a dire, che a tale distanza dalla nascita la *metà dei nati* era già perita nell' una e nell'altra, rispettivamente, di queste due città. All'opposto, la tavola moderna di Finlaison (costrutta sui dati forniti dalle tontine, e quindi, come dicesi, per *capi scelti*) assegnerebbe un po' più di 55 anni di vita probabile ai maschi, e quasi 64 alle femmine. Vi è adunque il divario estremo di 1 a 40 circa; mentre (come si disse) non eravi sulle stesse tavole, per la vita media, altro divario che di 1 a 3. Vienna avrebbe su quelle tavole una vita media di 16.36, Berlino di 17.86, e la tavola di Finlaison la darebbe, come si è già veduto, in 50.17 pei maschi e 55.50 per le femmine.

Considerando soltanto l' Inghilterra, la città di Manchester darebbe, nella tavola costrutta dal Farr, una vita probabile di nemmeno 6 anni interi; e invece la *Tavola inglese* dello stesso autore la porterebbe per l' intero Regno a più di 45 pei due sessi uniti, con poco divario fra l' un sesso e l' altro. La vita media sarebbe nelle stesse tavole di 25.78 per Manchester e 41.16 pel Regno. Tali differenze non esistono però in modo tanto risentito che a riguardo del neonato, e dipendono dal fatto già avvertito della grande mortalità dei bambini e dell' enorme differenza che esiste per tale riguardo fra paese e paese.

Più innanzi nell' ordine delle età i divarj da tavola a tavola si fanno di lunga mano meno sensibili; e a questo punto altresì la vita probabile segue un andamento simile a quello della vita media, toccando analogamente il suo massimo a qualche distanza della nascita, e poi declinando essa pure in modo continuo e con certa quale regolarità. — In generale, ciò che maggiormente perturba è anche qui quel dato sì variabile della mortalità dei bambini, da cui la vita probabile va incomparabilmente più affetta della vita media.

La condizione perchè abbia a verificarsi in tutta la serie l'esatta coincidenza della vita probabile colla vita media, è stata già indicata ad altro luogo (1).

Resta a sapersi se la vita probabile non potrebbe per avventura assumersi essa pure come *modulo biometrico*, ossia quale espressione della vitalità di una popolazione, e rimpiazzare come tale la vita media.

Nell'ordine storico delle ricerche si è infatti cominciato dalla vita probabile, e non si venne che in seguito alla media, e qualche scrittore esita ancora. Un raffronto fra il merito comparativo dei due elementi da codesto punto di vista s' incontra in Moser e Bernouilli; e quest' ultimo antepone la vita media, siccome elemento più fermo, ossia men sensibile alle variazioni dell' ordine della mortalità (come poc'anzi esponevasi), e dove per la stessa ragione ha un'amplitudine assai minore l' errore che può incorrersi nella sua determinazione. Il Moser invece non credeva che tale considerazione fosse punto decisiva.

Parmi però che non sempre siasi bene marcato in che stia il vero carattere differenziale dei due elementi. — Quest' è che la vita probabile esprime la vitalità mediante l' *età limite* raggiunta da quel tal numero (la *metà*), laddove la vita media la fornisce per un *adequato sulla somma degli anni vissuti* dalla totalità. Ora, di queste due espressioni, l' ultima, la vita media, sembra la più espediente ed omogenea alla natura del caso, quale misura della vitalità.

Del resto, giova ripeterlo, vita media e vita probabile sono elementi fra loro essenzialmente connessi, *funzioni* l' un e l' altro dell' ordine della mortalità. Dire che la vita media va calcolata anch' essa a seconda di quest' ordine, ossia della mortalità relativa, torna a dire senz' altro (come fino dal principio si espose) che essa si calcola sulla *probabilità di morte* (complementare essa medesima alla probabilità di vita, o sorvivenza) assegnata per le singole età.

VI. Ciò richiama ad un' altra osservazione, che mi sembra assai interessante per la stima della vera significazione statistica della vita media.

(1) Del resto, anche i pochi dati or ora riferiti provano vieppiù l'assoluta erroneità di quel canone già altrove ricordato, che cioè, come la vita media ritiensi approssimativamente coincidere col rapporto della popolazione alle nascite, e così la vita probabile sia abbastanza bene rappresentata da quello della popolazione alle morti. — La seconda parte di questa pretesa regola è assai più fallace della prima. Applicata a Vienna all'epoca di Süssmilch, sarebbe venuta a dire che quella popolazione periva numericamente tutta intiera ogni 18 mesi! Infatti, vita probabile = anni $1\frac{1}{2}$ importerebbe il rapporto della popolazione alle morti annuali = $1\frac{1}{2}$ del pari, ossia mortalità annua = $\frac{10}{15}$ della popolazione; e quindi la popolazione essa medesima perita in una cifra eguale al suo totale per ciascun lasso di 18 mesi: risultato del tutto assurdo.

Questa, come modulo biometrico, esprime la vitalità della popolazione a partire da una certa età per l' insieme di quelle che seguono ; ma non sarebbe interamente esatto di asserire che ella esprima la forza vitale di ciascuna età presa separatamente, ossia al momento stesso in cui esiste, senza riguardo alle età ulteriori.

Dire, per es., che la vita media dei decenni è di 40 anni, significa che l'adequato degli anni vissuti da tutti coloro che *hanno e sorpassano l' età di* 10 *anni* risponde in via ordinaria all' anzidetta cifra di 40 anni ; si tiene quindi conto non solamente della vitalità del momento, ma altresì di quella che si riscontra man mano nei sorviventi a tutte le successive età.

Chieggasi invece qual sia la forza vitale al momento stesso dei 10 anni, senz' ulteriore riguardo al futuro; e ben si comprende che il problema è diverso dall' antecedente.

La risposta vuolsi allora cercare direttamente nella mortalità relativa corrispondente. — È dessa appunto che può esprimere, come or ora ripetevasi, la probabilità di vita o quella di morte, il grado di resistenza alla morte, o, ciò che è lo stesso, quello dell' energia vitale, o vitalità attuale della popolazione.

Da ciò pertanto la significazione biometrica comparata della vita media dall' una parte e dell' *ordine della mortalità* dall' altra. — Questo fornisce l' espressione della *vitalità* che può dirsi *elementare* della popolazione, età per età; quella invece rappresenta la *vitalità media risultante*, a partire dalle singole età (1).

VII. Un'ultima avvertenza. — Trattando di mortalità, si possono indistintamente comprendere tutte le cause da cui essa può derivare, salvo soltanto ad eliminare l' effetto di quelle che possono riguardarsi come anomale, ossia come una perturbazione straordinaria dell'ordine attuale esistente. È questo il caso statistico ordinario. Ma nulla toglie che, a seconda delle circostanze, vogliansi considerare alcune soltanto di siffatte cause, facendo astrazione dalle altre.

Di tal modo, come si ha una vita media *generica*, la quale risponde all' insieme delle cause di mortalità, si può benissimo concepire una vita media *spe-*

(1) Il *massimo della vitalità* spetterebbe pertanto all' età che fornisce il *minimo* di mortalità relativa, o *probabilità di morte*. Moser calcolava che tale età fosse l' anno 31.°, ma era errore. Nella tavola olandese surriferita di Baumhauer sarebbe invece l' età di 12 e 13 anni, con una probabilità (media pei due sessi) di 0.00501, che è men che la metà di quella dell'anno 31.° (0.01163); la belgica di Quetelet darebbe del pari l'anno 12, con 0.0075, e al 31.° risponderebbe invece 0.0108.

cifica, che abbia a rispondere ad alcune di esse, in numero più o men grande, e colle varie combinazioni che comporta la natura della cosa. La sua significazione viene allora a limitarsi in modo corrispondente; e per converso, essa sarebbe da calcolarsi con una limitazione specifica di tal fatta, tutte le volte che ciò sia richiesto dalla particolare significazione che intendesi imporle.

Un caso merita singolarmente d' essere avvertito, ed è quello in cui vuolsi che la vita media riesca l' espressione genuina di ciò che potrebbesi dire la *vitalità normale* della popolazione, quale risultato esclusivo dei presenti suoi rapporti fisio-patologici, eliminata ogni causa estranea di mortalità. — È il caso capitale per le discipline mediche e biologiche.

A soddisfarvi nel modo più acconcio, dovrebbonsi eliminare dal calcolo della vita media tutti i casi di morti violente, sieno accidentali o volontarie, se anche esse medesime non derivino da straordinarie perturbazioni, quali sarebbero la guerra, una sommossa, ecc.; e non contare che quella mortalità che dipende da cause puramente nosologiche. Il più delle volte peraltro può bastare all' uopo una semplice correzione, nè di regola sarà molto rilevante (1).

E con ciò pongo termine a queste considerazioni generali, che, volendo, potrebbero spingersi più oltre. Basti l' aver posto in rilievo i principali criterj direttivi nell' applicazione della vita media. Maggiori sviluppi e riscontri spetterebbero allo studio che intendesse esporre il sistema completo dei varj elementi demografici e ne illustrasse le scambievoli attinenze e il corrispondente valore.

(1) Ciò risponde ad un' inchiesta che fu fatta nella tornata dell' Istituto in cui fu comunicata la presente Memoria.

(*Presentata li* 17 *agosto* 1865.)

CORREZIONE ED AGGIUNTA.

Pag. 516, lin. 18, vengono man mano stremandosi per le morti che succedonsi d' anno in anno. *Leggasi:* vengano soccombendo d' anno in anno successivamente alla morte.

» » » 31, *(Nota).* Talvolta sotto il nome di *tavole di mortalità* si comprendono senz' altro anche quelle *di sorvivenza* (o *vitalità*); ma bisogna distinguere. Le prime danno la *serie dei morti*, le seconde quella dei *viventi* superstiti. Nei lavori più accurati si usa porre in evidenza anche la mortalità relativa, anno per anno. Sarebbe questa l' espressione diretta ed esplicita dell' ordine di mortalità.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE IN QUESTO VOLUME

Scelta di ficee nuove o più rare del mare adriatico, figurate, descritte ed illustrate dal m. e. G. Zanardini ; decade quinta (con 8 tav.) . Pag. 7
Indici delle cinque prime decadi. . . . . » 45
Sulla inoculazione della lebbra toccando prima altri mali comunicabili. Memoria del m. e. Giulio Sandri . . . . . » 49
Relazione intorno alle attrazioni locali risultanti ne' contorni di Mosca dietro il confronto delle posizioni geodesiche colle osservazioni astronomiche ecc., del m. e. prof. Giovanni Santini (con una tavola) . . . . . » 77
Osservazioni sul palagio e sui colossi di Khorsabad, del m. e. prof. cav. ab. Lodovico Menin (con una tavola) . . . . . » 101
Nota . . . . . » 112
Sulla eloquenza estemporanea. Memoria del m. e. dott. Girolamo Venanzio . . . . . » 115
La scienza politica in Italia. Memoria seconda del m. e. dott. Ferdinando Cavalli. . . . . » 127
Sulla teoria dell' injettore automatico, del sig. Giffard. Memoria del m. e. ing. Ant. Cappelletto . . . . . » 145
Intorno all'equivalente calorifero. Considerazioni del m. e. Antonio Pazienti . . . . . » 173
Nuovi studii sperimentali d' elettricità nelle sue applicazioni alla medicina, del m. e. dott. Giacinto Namias . . . . . » 187
Appendice. . . . . » 205
Monografia del genere Dichopteris, nuovo genere di Felce fossile, del m. e. bar. Achille De Zigno (con 3 tavole) . . . . . » 211
Notizie intorno a Sara Copia Sulam coltissima ebrea veneziana del secolo XVII, del m. e. Emm. Antonio Cicogna. . . . . » 227

Sulle somiglianze e differenze tra le fermentazioni di sostanze morte e quelle che si dice avvenir ne' viventi. Memoria del m. e. Giulio Sandri . . . . . Pag. 247

La scienza politica in Italia. Memoria terza del m. e. dott. Ferdinando Cavalli . . . . . » 289

Il patronato dei carcerati in Venezia sotto al governo della serenissima Repubblica. Studio del m. e. Agostino Sagredo . . . . . » 315

Scelta di ficee nuove o più rare dei mari mediterraneo ed adriatico, figurate, descritte ed illustrate dal m. e. dott. G. Zanardini (con 8 tavole) . . . . . » 375

Intorno agli assi principali ed agli assi permanenti in un sistema rigido qualunque. Memoria del m. e. prof. Domenico Turazza . . » 411

Intorno alla velocità del suono nei gas e nei metalli. Considerazioni termo-dinamiche del m. e. dott. Antonio Pazienti . . . . . » 447

Plantae serbicae rariores aut novae, a prof. Roberto de Visiani et prof. Iosepho Pančič descriptae et iconibus illustratae. Decas II . . . » 461

La scienza politica in Italia. Memoria quarta del m. e. dott. Ferdinando Cavalli . . . . . » 481

Studii sulla popolazione, del m. e. prof. Angelo Messedaglia . . . » 505

FINE DEL VOLUME DODICESIMO.

TTY CENTER LINRARY
3 3125 00677 6922